

Mikko Hackzell

**SUOMESSA KÄYTETTÄVIEN AUTOMAATTISTEN  
SPRINKLERIJÄRJESTELMIEN SUUNNITTELU-, ASENNUKSEN- JA  
HUOLTO-OHJEIDEN VERTAILU**

**SUOMESSA KÄYTETTÄVIEN AUTOMAATTISTEN  
SPRINKLERIJÄRJESTELMIEN SUUNNITTELU-, ASENNUS- JA  
HUOLTO-OHJEIDEN VERTAILU**

Mikko Hackzell  
Opinnäytetyö  
Syksy 2014  
Talotekniikan koulutusohjelma  
Oulun ammattikorkeakoulu

# TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu  
Talotekniikka, LVI-tekniikka

---

Tekijä(t): Mikko Hackzell

Opinnäytetyön nimi: Suomessa käytettävien automaattisten  
sprinklerijärjestelmien suunnittelu-, asennus- ja huolto-ohjeiden vertailu

Työn ohjaaja(t): Martti Rautiainen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2014. Sivumäärä: 81 + 13 liitettä

---

Työssä verrataan SFS 12845 + A2- ja CEA 4001: 2007-06 (FI)- automaattisten sprinklerijärjestelmien suunnittelu-, asennus- ja huolto-ohjeita. Työssä ei käsitellä ohjeiden liitemateriaalia. Työn tavoitteena on tuoda ilmi löydettyt eroavaisuudet ja poimia ne työhön.

Työ suoritettiin vertailemalla ohjeiden tekstiä keskenään. Havaitut eroavaisuudet merkittiin ylös ja kirjattiin työn tekstiin. Yhteenvedoksi on luotu taulukko, jossa eroavaisuuksien luonteita ja vaikutusalueita on pyritty avaamaan ja selventämään. Työ etenee ohjeiden mukaisessa järjestyksessä ja otsikointi perustuu myös kyseisten julkaisujen otsikointiin.

Vertailussa havaittiin eroavaisuuksia yhteensä 213 kappaletta. Näistä 145 kappaletta kuuluvat CEA:n ohjeeseen ja loput 68 kappaletta SFS:n ohjeeseen. Tarkasteltaessa pelkästään ohjeiden lisäyksiä ja omia lukuja, havaittiin eroavaisuuksia 165 kpl. Näistä 121 kpl kuuluvat CEA:n ohjeeseen ja 44 kpl SFS:n ohjeeseen.

Vertailun pohjalta voidaan sanoa CEA:n sisältävän lähes kolminkertaisesti tiukennuksia ja tarkennuksia verrattaessa SFS:n ohjeeseen. Eroavaisuudet ovat luonteeltaan lisäyksiä ja tarkennuksia, jotka pääsääntöisesti lisäävät kustannuksia. SFS:n ohje sisältää kuitenkin yhden kustannuksia merkittävästi kasvattavan lisäyksen, jolloin ei voida antaa yksiselitteistä vastausta kumpaa ohjetta käyttämällä kustannukset ovat suuremmat.

---

Asiasanat: Sprinklerilaitteistot, palontorjunta, paloturvallisuus

# SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO	6
2 SPRINKLERI	7
2.1 Sprinklerilaitteisto	7
2.2 Sprinklerijärjestelmät	9
2.3 Automaattiset palonsammutusjärjestelmät Suomessa	11
3 SUUNNITTELUOHJEET	13
3.1 CEA 4001: 2007-06 (FI)	13
3.2 SFS-EN 12845 + A2	14
3.3 Muut ohjeistukset	14
3.4 Ohjeistukseen liittyvät ongelmatapaukset	15
3.4.1 Kohteiden luokitus	15
3.4.2 Varastointi	16
3.4.3 Uudet järjestelmät ja laitteet	17
4 OHJEIDEN VERTAILU	18
4.1 Suunnittelu ja dokumentointi	18
4.2 Sprinklerisuojausten laajuus	19
4.3 Kohteiden sprinkleriluokitus	21
4.4 Hydraulisen suunnittelun perusteet	23
4.5 Vesilähteet	26
4.6 CEA: Vesilähteen valinta / SFS: Vesilähdetyypit	27
4.7 Pumput	34
4.8 Asennuksen tyyppi ja koko	43
4.9 Sprinklereiden sijoitus ja sijoitustiheys	48
4.10 Putkiston mitoitus ja suunnittelu	53
4.11 Sprinklereiden rakennetyypit ja käyttö	55
4.12 Venttiilit	58
4.13 Hälytykset ja hälytyslaitteet	63
4.14 Putket	65
4.15 Kilvet, merkinnät ja ohjeet	67

4.16 Käyttöönotto	68
4.17 Kunnossapito	69
5 POHDINTA HAVAITUISTA EROAVAISUUKSISTA	73
6 YHTEENVETO	78
LÄHTEET	80
LIITE 1 Eroavaisuustaulukko	

# 1 JOHDANTO

Automaattisia palonsammutuslaitteistoja, joista sprinklerijärjestelmä on vain yksi, asennetaan kiinteistöihin muun muassa suojaamaan rakennusta, omaisuutta ja ennen kaikkea ihmishenkiä. Automaattisten palonsammutusjärjestelmien suunnittelu poikkeaa kuitenkin tavanomaisesta talotekniikan suunnittelusta suunnitteluohjeistuksen näkökulmasta. Talotekniikan järjestelmien vaatimukset on pääsääntöisesti kirjattu Suomen rakentamismääräyskokoelman eri osaluoksiin. Automaattisten palonsammutusjärjestelmien vaatimuksia ei taas ole kirjattu rakentamismääräyskokoelmaan vaan käytössä on pääsääntöisesti kaksi eri sprinklerijärjestelmää koskevaa suunnitteluohjeistusta, joiden keskinäistä eroavaisuutta käsitellään tässä opinnäytetyössä. Asuntosprinklerijärjestelmiä koskevat ohjeet löytyvät SFS 5980 standardista ja CEA 4001: O-liitteestä, näitä ohjeita ei kuitenkaan työssä tulla käsittelemään. Moninaiset ja toisistaan eroavat ohjeet eittämättä aiheuttavat sekaannuksia ja väärin ymmärryksiä puhuttaessa automaattisista palonsammutusjärjestelmistä.

Koska sprinklerijärjestelmä on yleisin sammutusjärjestelmä vertaillaan opinnäytetyössä julkaisuja SFS 12845 + A2 ja CEA 4001: 2007-06 (FI). Vertailu etenee samassa järjestyksessä, kuin asiat ovat esitetty kummassakin standardissa, jolloin standardin seuraaminen yhtäaikaaisesti vertailun kanssa luonnistuu helposti.

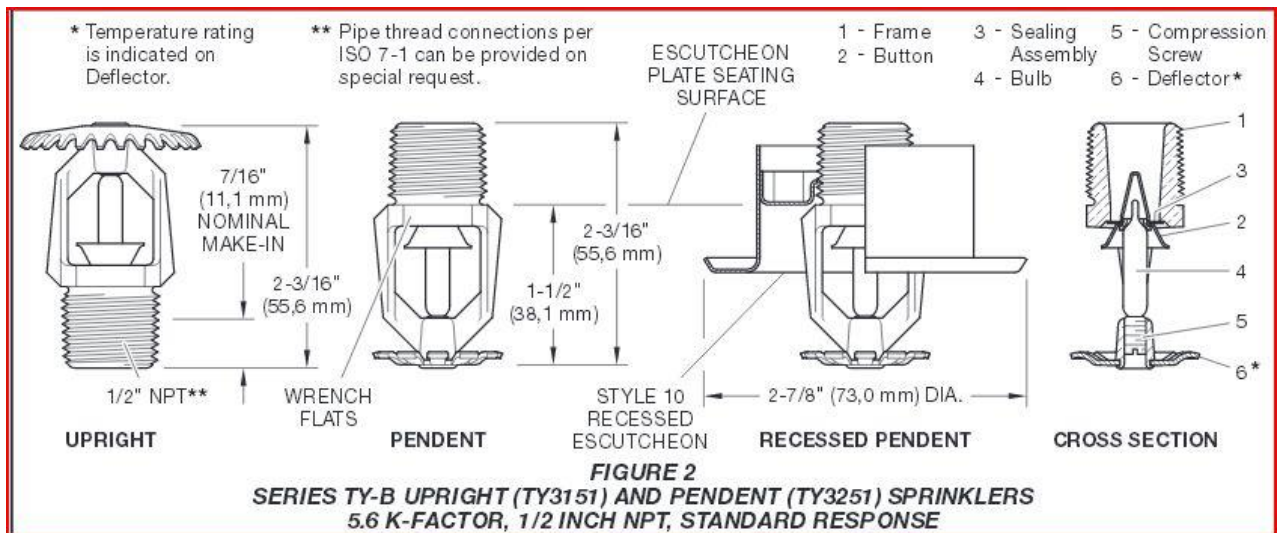
Työn tilaajana toimii insinööritoimisto Olof Granlund Oy. Suunnittelutyössä on huomattu suunnitteluohjeiden eroavan osittain toisistaan ja tämä havainto toimii myös työn lähtökohtana. Työn tavoitteena on tuoda esille näiden kahden ohjeistuksen eroavaisuudet ja eritellä ne taulukossa, jossa hahmotetaan erojen mahdollisia merkityksiä.

## 2 SPRINKLERI

Automaattisia palonsammutusjärjestelmiä on olemassa useita erilaisia, joista yleisimpiä ovat kaasusammutus-, sumusammutus- ja sprinklerijärjestelmät. Tässä luvussa keskitytään esittelemään sprinklerijärjestelmä pääpiirteissään.

### 2.1 Sprinklerilaitteisto

Sprinklerilaitteiston tehtävänä on sammuttaa tai vähintäänkin rajoittaa mahdollinen palo jo alkuvaiheessa, jolloin mahdollisilta omaisuus- ja henkilövahingoilta voidaan välttyä (1, s. 11). Sprinklerilaitteistossa sprinkleri tai toiselta nimeltään suutin on se osa, joka aktivoituu palon lämpövaikutuksen johdosta. Suuttimessa on pääsääntöisesti kapseli joka rikkoontuu lämmön vaikutuksesta, tällöin järjestelmässä oleva sammutusvesi pääsee purkautumaan avautuneesta suuttimesta. Suutin itsessään on yksinkertainen komponentti, joka pääpiirteissään koostuu kapselista (Bulb) ja hajoittajalevystä (Deflector). Kuvassa 1 on nähtävissä sprinklerilaitteiston suutin.



KUVA 1. Suuttimen pääosat ja erään suutintyytin dimensiot (3)

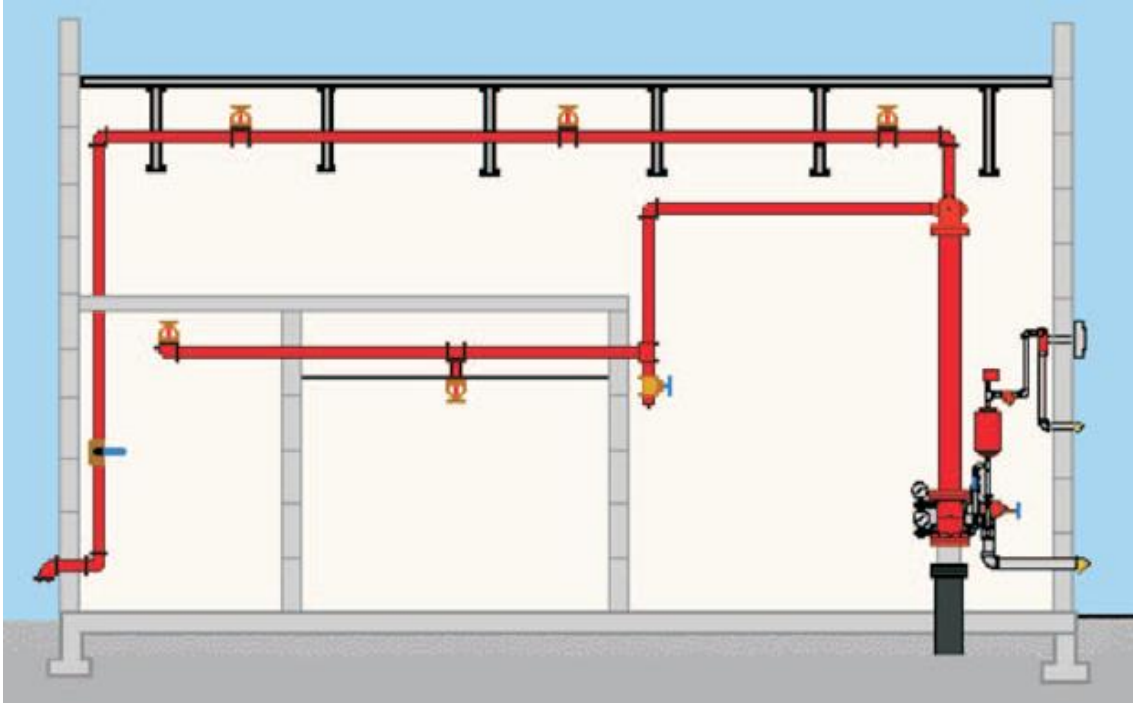
Suuttimet voidaan asentaa joko ylöspäin, alaspäin tai sivuttain. Suuttimia on myös olemassa alakattoihin soveltuvina, jolloin suutin on alakattolevyn kanssa samantasoisesti. Piilosuuttimet ovat myös alakattosuuttimia, mutta niitä suojaa erillinen peitelevy. Erilaisia suuttimia erilaisiin tilanteisiin on siis olemassa kymmeniä erilaisia, kuten ilkivaltasuojatut Raven-suuttimet tai asuntosprinklaukseen sopivia Residential-tyyppiset suuttimet. Tunnetuimmat suutINVALMISTAJAT ovat Tyco ja Viking.

Itse sprinklerilaitteisto koostuu seuraavista osista

- vesilähde
- syöttöjohto
- asennus- / hälytysventtiili
- runkojohto
- haarajohto
- syöttöjohto
- suutin.



Kuvassa 2 on esitetty sprinklerijärjestelmän periaate.



*KUVA 2. Sprinklerijärjestelmän periaatekuva (2)*

## 2.2 Sprinklerijärjestelmät

Sprinklerijärjestelmiä on olemassa useita erilaisia. Suomessa esiintyviä järjestelmiä ovat muun muassa

- märkäjärjestelmä
- kuivajärjestelmä
  - ennakkolaukaisujärjestelmä
    - vesivahinkojen estojärjestelmä
    - nopeutettujärjestelmä
- deluge eli aluelaukaisujärjestelmä. (4, s. 73.)

Märkäjärjestelmässä putkisto on täytettynä koko ajan paineellisella sammutusvedellä. Tällöin reagointiaika mahdolliseen suuttimen avautumiseen ja veden purkautumiseen suuttimesta jää lyhyeksi. Märkäjärjestelmä on yleisin käytössä olevista järjestelmistä. Sitä voidaan käyttää, kun ympäröivän ilman lämpötila pysyy välillä +4 ... +95 °C. (4, s. 73.)

Kuivajärjestelmässä putkisto on täytettynä normaalitilassa paineistetulla kaasulla tai ilmalla ja ennen asennusventtiiliä paineistetulla vedellä. Suuttimen auetessa kaasu purkaantuu järjestelmästä pois avaten hälytysventtiilin, minkä jälkeen putkisto täyttyy sammutusvedellä, joka taas purkaantuu avautuneesta suuttimesta. Kuivajärjestelmää voidaan käyttää esimerkiksi tilanteissa missä ympäröivän ilman lämpötila voisi aiheuttaa jäätymisvaaran, kuten lämmittämättömät tilat tai ilman lämpötilan ylittäessä + 95 °C. (4, s. 74.)

Kuivajärjestelmän reagointiaika on pitempi kuin märkäjärjestelmän johtuen ajasta, joka kuluu sammutusveden virtaukseen hälytysventtiililtä avautuneelle suuttimelle. Jos tätä halutaan välttää, voidaan käyttää niin sanottua ennakkolaukaisujärjestelmää, jota on olemassa kahta eri tyyppiä. Nämä ovat vesivahinkojen estojärjestelmä (tyyppi A) ja nopeutettu kuiva-asennus (tyyppi B). (4, s. 75.)

Ennakkolaukaisujärjestelmässä tarvitaan kaksi eri indikaatiota palosta. Esimerkiksi palohälyttimen hälytys ja palon lämpövaikutuksesta auennut suutin. Ennakkolaukaisuun tarvittava signaali voidaan tuottaa joko sähköisesti, pneumaattisesti tai hydraulisesti. (4, s. 75.)

Nopeutettu kuiva-asennus eroaa normaalista kuiva-asennuksesta siten, että asennusventtiilin laukaisee joko automaattinen palonilmoitin tai auennut suutin. Kuivajärjestelmässä asennusventtiilin avautumiseen riittää pelkästään avautunut suutin. Käytännössä putkisto täyttyy vedellä kun, paloilmaisin hälyttää palosta, mutta sammutusvesi purkautuu vasta, kun suutin aukeaa. Tällä erillisellä hälytysjärjestelmällä saadaan järjestelmän vasteaikaa pienennettyä ja samalla kuitenkin saadaan kuivajärjestelmän edut käyttöön. Se sopiikin tilanteisiin missä palokuorma ja palon oletettu kehitysnopeus on suuri ja olosuhteiden johdosta on tarve käyttää kuivajärjestelmää. (4, s. 75.)

Vesivahinkojen estojärjestelmässä putkisto täyttyy vasta kun palonilmaisिन antaa palosta signaalin ja suutin on auennut, pelkästään avautunut suutin ei siis saa aikaan asennusventtiilin laukeamista. Näillä varotoimilla estetään mahdolliset vahingot, jotka voisivat aiheutua suuttimen tai putkiston rikkoontumisesta (4, s. 75). Järjestelmää käytetäänkin tilanteissa, joissa sammutusveden tahaton purkautuminen putkistosta aiheuttaisi kohtuuttoman suurta vahinkoa.

Aluelaukaisujärjestelmän suuttimissa ei ole ollenkaan kapselia, joka rikkoontuessaan avaisi reitin sammutusvedelle. Järjestelmän suuttimet ovat kaikki avoimia, joten sammutusveden täyttäessä putkiston purkaantuu sammutusvesi kaikista suuttimista yhtäaikaan. Tällöin saadaan aikaan erittäin suuri sammutusteho halutulle alueelle heti palon alkuvaiheessa. Avoimien suuttimien vuoksi järjestelmä on myös kuivajärjestelmä, joka aktivoituakseen tarvitsee ulkoisen indikaation palosta. (5.)

### **2.3 Automaattiset palonsammutusjärjestelmät Suomessa**

Automaattisia palonsammutusjärjestelmiä käytetään suojaamaan rakennusta, omaisuutta, tuotannon jatkuvuutta ja ihmishenkiä. Asentamalla järjestelmä kiinteistöön voidaan alentaa vakuutusmaksuja.

Vaatimukset automaattisten palonsammutusjärjestelmien asentamiseksi rakennukseen pohjautuvat maankäyttö- ja rakennuslakiin ja pelastuslakiin sekä niihin pohjautuviin asetuksiin ja määräyksiin. Myös vakuutusyhtiö voi vaatia järjestelmän asentamista, jotta omaisuusvakuutus voidaan myöntää yritykselle. Määräykset tai lait eivät määritä millainen automaattinen sammutuslaitteisto kyseiseen kohteeseen täytyy asentaa, vaan jokainen kohde tarkastellaan yksilönä ja käytettävä järjestelmä määritetään tämän mukaisesti.

Suomen rakentamismääräyskokoelman osa E1 määrittää turvallisuusselvityksen tehtäväksi henkilöturvallisuuden kannalta vaativiin kohteisiin, joissa paloturvallisuuden riskit aiheutuvat tilojen käyttötavasta tai henkilöiden alentuneesta toimintakyvystä. Selvityksen pohjalta määritetään niin rakenteelliset kuin muutkin suojaustoimenpiteet, jotta saavutetaan tarvittava

turvallisuustaso. Käytännössä tämä tarkoittaa automaattisten palonsammutusjärjestelmien asentamista sairaaloihin, hoito- ja vankeinhoitolaitoksiin, jotta tarvittava suojaustaso saavutettaisiin. (6.)

Asentamalla automaattinen palonsammutusjärjestelmä rakennukseen voidaan sallia lievennyksiä seuraaviin seikkoihin

- palo-osaston pinta-alaa ja rakennuksen kerrosalaa koskeviin määräyksiin
- kulkureitin pituutta uloskäytävään koskeviin määräyksiin,
- palokuormaryhmiin sijoittamista koskeviin määräyksiin,
- rakenteita koskeviin määräyksiin niin, että lämpötilan hitaamman nousun ja kantavien rakennusosien jäähdytyksen saa ottaa huomioon mitoituksessa,
- pintoja koskeviin määräyksiin,
- määräyksiin, jotka on tarkoitettu estämään palon leviäminen naapurirakennuksiin ja torjumaan aluepalon vaara. (6.)

### 3 SUUNNITTELUOHJEET

Automaattisia sprinklerilaitteistoja ei ole aina tarvinnut asentaa kiinteistöihin pelastuslain tai maankäyttö- ja rakennuslain vaatimana. Alkujaan vakuutusten antajat vaativat tiettyihin kohteisiin automaattisen palonsammutusjärjestelmän, jotta omaisuusvakuutus voitiin myöntää vakuutuskohteelle. Vakuutusalan edustaja myös ylläpiti suunnittelu- ja asennusohjeita. Sprinklerijärjestelmiä asennettiin pääsääntöisesti suojaamaan omaisuutta ja turvaamaan yrityksen toiminnan jatkumo. CEA 4001-suunnitteluohje tuli Suomessa käyttöön vuonna 1998.

Sisäasiainministeriön asetus automaattisista sammutuslaitteistoista (SM-1999-967/Tu-33) linjaa käytettäväksi suunnittelussa ja asennuksessa CEA:n julkaisuja, kuten CEA 4001. Asetuksen voimassaolo lakkasi 31.12.2006, eikä asetusta ole vielä uusittu. Uuden asetuksen puuttuessa, vanhaa asetusta voidaan käyttää toistaiseksi ohjeena. Asetuksen asettamisen jälkeen on eurooppalainen standardisointi koskien automaattisia sprinklerijärjestelmiä kehittynyt, minkä vuoksi nykyään voidaan käyttää suunnitteluohjeena myös SFS-EN 12845 + A2 standardia. Kumpaakin ohjeistusta on siis luvallista käyttää Suomessa suunniteltaessa automaattisia sprinklerijärjestelmiä. Ohjeissa on kuitenkin eroavaisuuksia eri osa-alueille ja näitä eroavaisuuksia käsitellään ja eritellään työssä. (7, s. 17.)

Asuinhuoneistojen automaattisia sprinklerijärjestelmiä suunniteltaessa voidaan käyttää SFS 5980 standardia tai CEA 4001: 2007 - 06:n O-liittettä. Näitä kahta asuntojen sprinklerijärjestelmiä käsittelevää ohjetta ei tässä työssä käydä läpi.

Tässä luvussa esitellään automaattisia sprinklerijärjestelmiä koskevat suunnitteluohjeet CEA 4001: 2007-06 (FI) ja SFS-EN 12845 + A2.

#### 3.1 CEA 4001: 2007-06 (FI)

CEA on Euroopan vakuutus- ja jälleenvakuutusalan keskusliitto. CEA julkaisee englanninkielistä suunnitteluohjeistusta, jonka suomentajana Suomessa toimii CEA:n jäsen Finanssialan keskusliitto (FK). FK on tehnyt suomennoksen lisäksi

ohjeistukseen kansallisia täsmennyksiä, joita ei englanninkielisestä alkuperäisestä ohjeistuksesta löydy (3, s. 14). Uusin suomennettu versio on tässä opinnäytetyössä käytetty versio vuodelta 2007. Uusin englanninkielinen versio on vuodelta 2013, mutta sitä ei ole vielä ilmestynyt suomennettuna, joten sitä ei oteta mukaan vertailuun.

### **3.2 SFS-EN 12845 + A2**

SFS-EN 12845 + A2 on suomen standardisoimisliiton suomentama versio eurooppalaisesta standardista EN 12845:2004+A2:2009. Työssä käytetty SFS:n ohje on julkaistu Suomessa vuonna 2009, jonka jälkeen sitä on voinut käyttää suunnitteluohjeena. Aikaisemmin suunnitteluohjeena on käytetty pelkästään CEA:n ja vastaavan tahon julkaisua. (1, s. 10.)

### **3.3 Muut ohjeistukset**

FM (Factory Mutual) on yhdysvaltalainen testaus- ja tutkimuslaitos, joka tutkii ja testaa uusia sammutusalan ratkaisuja esimerkiksi laitevalmistajia varten. Usein FM testaa uudet ratkaisut standardisoiduilla testeillä, jotka myöhemmin hyväksytään ja päivitetään suunnitteluohjeisiin. (8.)

NFPA (National fireprotection association) on yhdysvaltalainen palonsammutusalan johtava asiantuntijajärjestö. Se julkaisee NFPA 13 julkaisua, joka toimii mm. Yhdysvaltojen suunnitteluohjeena. Koska automaattiset palonsammutusjärjestelmät ovat yleisiä yhdysvalloissa, on NFPA maailmanlaajuisesti arvostettu tutkimus- ja julkaisijatoimija. NFPA onkin tutkinut ja julkaissut tutkimuksia laajamittaisesti ja sen kautta on saatavissa oppaita ja ohjeita miltei kaikkiin suojaustapauksiin (9). Useiden maiden kansalliset sammutusjärjestelmiä koskevat suunnitteluohjeet pohjautuvat näiden kahden yhdysvaltalaisen instanssin tutkimuksiin ja julkaisuihin.

Automaattisia palonsammutusjärjestelmiä suunniteltaessa on mahdollista käyttää muitakin ohjeistuksia kuin aikaisemmin mainittuja. TUKES on sallinut käytettäväksi seuraavia NFPA:n ja FM:n julkaisuja automaattisten palonsammutusjärjestelmien suunnittelussa:

NFPA:

- NFPA 11 Standard for Low-Expansion Foam
- 11A Standard for Medium- and High-Expansion Foam Systems
- 13 Standard for the Installation of Sprinkler Systems
- 13D Standard for the Installation of Sprinkler Systems in One- and Two Family Dwellings and Manufactured Homes
- 13R Standard for the Installation of Sprinkler Systems in Residential Occupancies up to and Including Four Stories Height (CEA 4001: 2002-04 (fi), Liite F2; lähdeaineisto)
- 15 Standard for Water Spray Fixed Systems for Fire Protection
- 16 Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam Spray Systems
- 30B Code for the Manufacture and Storage of Aerosol Products
- 409 Standard on Aircraft Hangars
- 750 Water Mist Fire Protection Systems

FM:

- 7 Hazards Serie
- 8 Storages. (10.)

### **3.4 Ohjeistukseen liittyvät ongelmatapaukset**

Koska kaikkia tilanteita, järjestelmiä ja muita vastaavia tekijöitä ei ole mahdollista kirjata ohjeisiin, tulee vastaan tilanteita jolloin säännöistä ei löydy tarvittavaa ohjeistusta. Jos suunnitteluratkaisua ei löydy SFS:stä tai CEA:sta on turvauduttava kansainvälisiin julkaisuihin, kuten NFPA:n ohjeisiin. Seuraavaksi käsitellään eräitä tällaisia ongelmatapauksia.

#### **3.4.1 Kohteiden luokitus**

Eri suojauskohteiden luokitteluun löytyy kummastakin ohjeesta taulukko, jossa on lueteltu yleisimmät suojattavat kohteet. Taulukko löytyy SFS:stä liitteestä A (Sprinkleriluokittelu) ja CEA:sta liitteestä A (Tyypillisten kohteiden sprinkleriluokitus). Koska kaikkia eri kohteita ei ole voitu kirjata ohjeisiin,

voidaan törmätä tilanteeseen, jossa eri suunnittelijat luokittelevat saman suojauskohteen eri suojausluokkaan. SFS:n ohjeeseen on kirjattu seuraava maininta kohteista, joita ei ole ohjeeseen taulukoitu. Saman sisältöinen kirjaus löytyy myös CEA:sta:

*” Taulukoissa A.1, A.2 ja A.3 luetellaan vähimmäissprinkleriluokittelut. Niitä tulisi käyttää ohjeellisina myös kohteissa, joita ei ole erikseen mainittu. Taulukoita tulee lukea yhdessä kohdan 6.2 kanssa. ” (1, s. 116.)*

### **3.4.2 Varastointi**

Varastoista, varastotyypeistä ja niistä säilytettävistä tuotteista on olemassa lähes ääretön määrä erilaisia variaatioita, joita ei kummastakaan suunnitteluohjeistuksesta löydy. Varastojen suunnitteluun liittyvät tarkentavat ohjeet löytyvät SFS:n liitteestä B (Varastoitujen tavaroiden luokitusmenetelmä) ja liitteestä C (Varastoitujen tuotteiden aakkosellinen luettelo ja kategoriat) sekä CEA:n liitteestä B (Varastojen luokitusmenetelmä) ja liitteestä C (Varastoitujen tuotteiden aakkosellinen luettelo ja kategoriat).

Jos varastossa säilytettävää tuotetta ei löydy ohjeistuksen luokitustaulukosta, täytyy tuotteille määritellä ensin ns. materiaalitekijä. Tämän jälkeen määritellään varastointityyppi ja näiden kahden tekijän avulla määritetään varastointikategoria, joka määrittää muun muassa enimmäiskorkeudet varastolle.

Suunnittelijalle saattaa kuitenkin tulla vastaan tilanteita, joihin ei pysty soveltamaan ohjeistuksessa annettuja materiaalitekijöiden määrittämistä tai tuotetta ei löydy taulukosta. Tällöin on määriteltävä tuotteiden fysikaaliset ominaisuudet palamisen kannalta. Kun tuotteiden ominaisarvot on selvitetty, voidaan saatuja tuloksia verrata ohjeen ennaltamääriteltyjen materiaalitekiöihin ja sijoittaa tuote siten sopivaan luokkaan. Alla on esitetty CEA:n ohjeistus asiaan liittyen:

*Varastoidun tavaran (tuote ja sen pakkaus) palovaarallisuus on palossa vapautuvan lämpötehon (kW) funktio. Lämpöteho on lämpöarvon (kJ/kg) ja palamisnopeuden funktio (kg/s). Lämpöarvo määräytyy varastoidun*



*materiaalin perusteella. Palamisnopeus määräytyy materiaalin laadusta, sen muodosta ja sen varastointitavasta.*

*Seuraavassa luokitusmenetelmässä määrätään materiaalin perusteella "materiaalitekijä", jota tarvittaessa muokataan materiaalin varastointitavan mukaan. Ellei muokkausta tarvita, materiaali sellaisenaan määrää varastokategorian. (4, s. 119.)*

### **3.4.3 Uudet järjestelmät ja laitteet**

Uusia automaattisia palonsammutusjärjestelmiä ja niiden laitteistoa kehitetään koko ajan, joten ohjeistukset ovat jääneet kehityksessä tältä osin ymmärrettävästi jälkeen. Esimerkiksi ESFR (Early Suppression, Fast Response) sprinklereiden suunnitteluun ei SFS:ssä ole otettu kantaa, kun taas CEA:stä löytyy suunnitteluohjeet liitteestä L (ESFR SPRINKLERILAITTEISTOT). CEA:n liitteestä J (UUSI TEKNIikka) on käsitelty asiaa seuraavanlaisesti:

*Nämä säännöt kattavat ainoastaan taulukossa 25 määritellyt sprinklerityypit. Niiden vuosien kuluessa, joina näitä sääntöjä valmisteltiin, on kehitetty uutta tekniikkaa erikoistarkoituksiin, josta erityisesti mainittakoon seuraavaa:*

- ESFR sprinklerit (early suppression fast response sprinklers) katso Liite L;
- isopisarasprinklerit (large drops sprinklers);
- asuntosprinklerit (residential sprinklers);
- erikoissprinklerit telineistöjä varten.

*Näitä sprinklereitä tulee käyttää ainoastaan täyden mittakaavan sammutuskokeiden antamien koetulosten pohjalta silloin, kun viranomaisen hyväksyy sovellettavat suunnitteluperusteet.*

*Tarkoituksena on sisällyttää yllälueteltu uusi tekniikka näiden sääntöjen tuleviin uusiin painoksiin. (4, s. 156.)*

SFS:n liitteestä L (Eriyisteknologia) löytyy saman sisältöinen kirjaus kuin ylläolevasta CEA:n kirjauksesta. SFS:ssä ei tosin mainita tilanteita, joissa kyseisiä tuotteita voitaisiin käyttää, toisin kuin ylläolevassa CEA:n ohjeessa.

## 4 OHJEIDEN VERTAILU

Teksti etenee osoittamalla lukunumerolla ja otsikolla mistä luvusta ja kummasta ohjeesta eroavaisuus on löytynyt. Asiayhteyden hahmottamisen ja tekstin luennan helpottamiseksi löydetty erot on joko pelkästään *kursivoitu* tai *kursivoitu* ja alleviivattu. Alleviivattu sana tai lause kertoo, että pelkästään alleviivattu teksti on erona ohjeiden välillä. Mikäli lauseessa ei esiinny alleviivausta, on teksti kokonaisuudessaan kyseisen ohjeen lisäys.

### 4.1 Suunnittelu ja dokumentointi

Suunnittelu ja dokumentointi käsitellään SFS-standardissa luvussa 4 ja CEA:ssa luvussa 3. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 3.1 (Yleistä) CEA:n lisäys:

*” Sprinklerilaitteistojen alkuperäiset toimitukset, niiden laajennukset ja muutokset on tehtävä käyttäen ainoastaan hyväksytyjä sprinkleriliikkeitä, jotka käyttävät tähän tarkoitukseen hyväksytyjä komponentteja (Liite I). ”*

Luku 3.4.3.1 (Asennuksen yleispiirustukset) CEA:n lisäykset:

*” Mittakaavan ei tule olla pienempi kuin 1:200. ”*

*” Huomautus: Muihin tarkoituksiin asennettavia laitteita koskevia yksityiskohtia ei tule merkitä piirustuksiin, elleivät ne ole välttämättömiä sprinklereiden oikean asentamisen kannalta. ”*

Luku 3.4.4.1 (Vesilähdepiirustukset) CEA:n lisäys:

*” Piirustusten mittakaava ei saa olla pienempi kuin 1:100 ”*

Luku 4.4.4.5 (Vesisäiliö) SFS:n lisäykset:

*” h) suojaus jäätymistä vastaan*

*i) matalat ja normaalit veden korkeudet X ja N (katso kuva 4)*

*j) ylävesisäiliön korkeus ylimmän sprinklerin yläpuolella. ”*

Luku 3.4.5 (Sähkömoottorikäyttöisten pumppujen sähköasennukset) ja luku 3.5 (Asennustöiden aloitus) ovat CEA:n lisäyksiä, eikä vastaavia lukuja löydy SFS:stä.

## **4.2 Sprinklerisuojaus laajuus**

Sprinklerisuojaus laajuus käsitellään SFS-standardin luvussa 5 ja CEA:n luvussa 4. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 5.1 (Suojattavat rakennukset ja tilat) SFS:n lisäys:

*” Kantavan teräsrakenteen suojaus tulisi ottaa huomioon. ”*

Luku 4.1 (Suojattavat rakennukset ja tilat) CEA:n lisäys:

*” Kaikkien aukkojen sprinklatun ja sprinklaamattoman rakennuksen tai osaston välillä on palotapauksessa sulkeuduttava automaattisesti palo-osaston rakenteita vastaavan osastoinnin aikaansaamiseksi. ”*

Luku 4.1.1 (Sallitut poikkeukset rakennuksessa) CEA:n lisäykset:

*c) suljetut pystysuorat kuilut; sprinkleriä ei tarvitse sijoittaa hydraulikäyttöisen hissin kuiluun. Hydraulikäyttöisen hissin konehuone on kuitenkin sprinklattava.*

*d) tilat, joiden suojaukseen on käytetty muita automaattisia sammutuslaitteistoja (kuten kaasu-, jauhe- ja vesivalelulaitteistoja) edellyttäen, että näiden suunnittelussa ja asennuksessa on noudatettu CEA:n sääntöjä*

*f) pakastinhuoneiden sprinklaus; pakastinhuoneet voidaan tapauskohtaisesti harkinnan perusteella jättää sprinklaamatta, mikäli palokuorma on pieni ja mikäli pakastinhuoneiden tilavuus on korkeintaan 30 m<sup>3</sup> tai mikäli palo-osastoidun pakastinhuoneen tilavuus on korkeintaan 200 m<sup>3</sup>.*

*g) kylmätilojen sprinklaus; Kylmätiloilla tarkoitetaan maidon, vihannesten, lihan, kalan, ym. vastaavan säilyttämiseen tarkoitettuja viileitä tiloja. Kylmätilat joiden lämpötila on > 0 °C on sprinklattava.*

*” Viranomaiset voivat hyväksyä myös muita poikkeuksia. ”*

Luku 4.1.2 (Välttämättömät poikkeukset) CEA:n lisäys:

*” d) sähkömoottorikäyttöisen hissien konehuoneet ja hissikuilut ”*

Luku 4.2.2 (Palo-osastointi ja etäisyydet) CEA:n lisäykset:

*Huomautus 2: Osastoinnin palonkestävyyden tulisi olla vähintään 60 min sprinklatun ja sprinklaamattoman tilan välillä. Osastointi on toteutettava palamattomilla materiaaleilla.*

*Huomautus 3: Jokainen naapurirakennus 10 m etäisyyden sisäpuolella sprinklatusta rakennuksesta tulisi sprinklata, jos se saattaa aiheuttaa palon leviämisen vaaraa.*

Luku 5.2 (Varastointi ulkona) SFS:n lisäys:

*” HUOM. Sellainen palo-osasto voidaan saada aikaan palomuurilla tai ulkoiseen suojaukseen soveltuvalla suojauslaitteistolla. ”*

Luku 5.3 (Palo-osasto) SFS:n lisäykset:

*Viranomaisten tulee määritellä osastoinnin palonkestävyys sprinklatun ja sprinklaamattoman tilan välillä. Palonkestävyyden tulee kuitenkin olla vähintään 60 minuuttia. Ovien tulee olla itsestään sulkeutuvia tai niiden tulee sulkeutua automaattisesti palon syttyessä.*

*HUOM. Mitään osaa sprinklaamattomasta rakennuksesta tai sen osastoista ei tulisi sijoittaa pystysuorasti sprinklerilaitteistolla suojatun rakennuksenta tai sen osaston alapuolelle paitsi niitä, jotka on mainittu kohdissa 5.1.1 ja 5.1.2.*

### 4.3 Kohteiden sprinkleriluokitus

Kohteiden sprinkleriluokitus käsitellään SFS-standardin luvussa 6 ja CEA:n luvussa 5. Seuraavaksi esitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 5.2.1 (Kevyt sprinkleriluokka – LH) CEA:n lisäys:

*” Käsittää ei-teolliset kohteet, joissa on pieni palokuorma ja palamisherkkyys ja joissa mikään vähintään 30 min palonkestävyyden omaavilla rakenteilla rajattu alue ei ylitä 126 m<sup>2</sup>. ”*

Luku 5.2.2 (Normaali sprinkleriluokka – OH) CEA:n lisäys:

*” Käsittää kaupan ja teollisuuden kohteet, joissa käsitellään tai valmistetaan palokuormaltaan ja palamisherkkyydeltään normaaleja tuotteita ja materiaaleja. ”*

Luku 5.2.2 (Normaali sprinkleriluokka – OH) CEA:n lisäys:

*c) Varastoalueet ympäröivät käytävät mukaan luettuna eivät saa olla suurempia kuin 216 m<sup>2</sup> (tai viranomaisen määräämä pinta-ala). Varastoalueiden välillä tulee olla kauttaaltaan (ympäriinsä) taulukon 1 mukaiset käytävät, jotka pidetään vapaina.*

Luku 6.2.2 (Normaali sprinkleriluokka – OH) SFS:n lisäys:

*” c) varastoalueiden tulee olla korkeintaan 50 m<sup>2</sup> yksittäistä varastoa kohden ja niiden ympärillä on oltava vähintään 2,4 m tyhjää tilaa. ”*

Luku 5.2.3 (Raskas sprinkleriluokka, tuotanto – HHP) CEA:n lisäys:

*” HHP sisältää kaupan ja teollisuuden kohteet, joissa käsitellään tai valmistetaan herkästi palavia tuotteita ja materiaaleja, joissa palokuorma on suuri ja joissa voi kehittyä nopeasti leviäviä tai kiihkeitä paloja. ”*

Luku 6.2.3.1 (Raskas sprinkleriluokka, tuotanto – HHP) SFS:n lisäys:

*” HUOM. HHP4-luokan kohteet suojataan tavallisesti aluelaukaisulaitteistoilla, jotka eivät kuulu tämän standardin piiriin. ”*

Luku 6.3.1 (Varastot / Yleistä) SFS:n lisäys:

*” Varastoidun tavaran palovaarallisuuden määrää materiaalin ja pakkausten palamisherkkyyys sekä varastointitapa. Luokitus tulee suorittaa kuvan 2 havainnollistamalla menetelmällä silloin kun kyseessä ovat varastoidut tavarat.”*

Luku 5.3.2 (Varastointitavat) CEA:n lisäykset:

*- ST2: Varastointi pinottavissa lava- tai laatikkotelineissä yksittäisissä riveissä, käytävän leveys vähintään 2,4 m (post or box pallets)*

*- ST3: Varastointi pinottavissa lava- tai laatikkotelineissä kaksi- tai useampi rivisesti (post or box pallets).*

SFS:n taulukon 2 ja CEA:n taulukon 3 välillä on ero, joka on nähtävissä kuvassa 3. Telineistösprinklereiden suositus ja vaatimus ovat päinvastaisessa järjestyksessä.

CEA

ST4	Telineistörivien välillä käytävien leveys on alle 1,2 m.	Telineistösprinklereitä suositellaan. <sup>(1)</sup>
	Telineistörivien välillä käytävien leveys on vähintään 1,2 m.	Telineistösprinklerit vaaditaan.

SFS

ST4	Telineistörivien välillä käytävien leveys on yhtä suuri tai suurempi kuin 1,2 m.	Telineistösprinklereitä suositellaan.	1, 2
	Telineistörivien välillä käytävien leveys on alle 1,2 m.	Telineistösprinklerit vaaditaan.	1

*KUVA 3. SFS:n taulukon 2 ja CEA:n taulukon 3 väliset erot taulukoissa (1, s. 32 ; 4, s. 37)*

Taulukon 2 (Rajoituksia ja suojausvaatimuksia erilaisille varastointitavoille)

SFS:n lisäys:

*” HUOM. 3 Varastoiden tulisi rajoittua alueisiin, jotka ovat pinta-alaltaan korkeintaan 150 m<sup>2</sup> koskien kategorioita I ja II. ”*

Luku 5.4 (Piilotilojen suojaus) CEA:n lisäys:

*Jos lattiaan tai kattoon liittyvän piilotilan korkeus on pienempi kuin 0,8 m tila on sprinklattava ainoastaan siinä tapauksessa, että se sisältää palavaa materiaalia tai on rakennettu palavasta materiaalista. Tila voidaan jättää sprinklaamatta, jos palokuormana on vain yksivaiheisia sähkökaapeleita, joiden jännite on alle 250V ja joita on enintään 15 yhdessä kaapelihyllyssä.*

#### **4.4 Hydraulisen suunnittelun perusteet**

Hydraulisen suunnittelun perusteet käsitellään SFS-standardissa luvussa 7 ja CEA:ssa luvussa 6. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 6.1 (Yleistä) CEA:n lisäys:

*” Kaapelitilat mitoitetaan sprinkleriluokan OH2 mukaan ja lisäksi siten, että kuuden ensimmäisen sprinklerin toimiessa on pienin virtauspaine 3,00 bar. ”*

SFS:n taulukon 3 ja CEA:n taulukon 4 välillä on ero sprinkleriluokka HHP4:n suunnitteluperusteiden kesken. SFS suosittelee aluelaukaisulaitteistoa kun taas CEA on määritellyt arvot harkinnan mukaisiksi.

SFS:n taulukon 4 ja CEA:n taulukon 5 välillä on ero suurimman sallitun varastointikorkeuden arvoilla kategoriassa 3, varaston tyyppissä ST2/ST4.

SFS:ssä on sallituiksi korkeuksiksi lueteltu 4,4, 4.8 , 5,3 , 5.6 ja 6,0. CEA on luetellut sallituiksi korkeuksiksi 4,4 , 4.7 , 5,3 , 5.7 ja 6,0 .

Luku 6.2.2.2 ja luvun taulukko 0.1 (Varastointi pientavarahyllystössä) ovat CEA:n lisäyksiä, eikä vastaavaa löydy SFS:stä.

Luku 6.2.3.1 (Telineistösprinklerit) CEA:n lisäys:

*Mikäli kohteessa on sprinklereitä vain katossa tulee rakennuksen pilarit, jotka sijoittuvat telineistöön tai hyllystöön ja joiden palonkesto-aika on pienempi kuin 120 min, varustaa jäähdytyssprinklereillä, joiden antama vesivuotiheys pilareiden pinnalle on 10 mm/min. Sprinklereitä on sijoitettava korkeussuunnassa enintään 4,5 m välein edellyttäen että vesi voi valua esteittä alas pitkin pilarin pintaa. Näiden sprinklereiden vedenkulutus on otettava huomioon mitoitusalan veden kulutusta määrättäessä.*

Luku 7.2.3.1 (Telineistösprinklerit) SFS:n lisäykset:

*Jos telineistöön asennettavien sprinklereiden määrä on suurempi kuin 50 niin, niitä ei tule syöttää samasta asennusventtiilistä kuin kattosprinklereitä. Asennusventtiiliin tulee olla läpimitaltaan vähintään 100 mm.*

*HUOM. Ei ole tarpeellista olettaa samanaikaista toimintaa useammalta kuin kolmelta sprinkleririviltä pystysuorassa ja vaakasuorassa tasossa.*

*Telineistösprinklerit ja niihin liittyvät kattosprinklerit tulee aina mitoittaa yksilöllisesti (katso kohta 13.1.1).*

*HUOM. Vähimmäispaine jokaisella toimivilla sprinklereillä on 2,0 bar (katso kohta 13.4.4).*

CEA:n taulukon 6 ja SFS:n taulukon 5 väliset erot ovat nähtävissä kuvassa 4. Eroavaisuudet on laatikoitu ja korostettu.



Taulukko 6: Kattosprinklereiden mitoitusperusteet, sprinklereitä myös telineistössä

Varaston tyyppi	Suurin sallittu varastointikorkeus ylimmän telineistösprinkleritason yläpuolella <sup>(1)</sup> m				Pienin vesivuontiheys mm/min	Mitoitusala märkä- tai ennakkolaukaisu-laitteistossa <sup>(2)</sup> m <sup>2</sup>
	Kategoria I	Kategoria II	Kategoria III	Kategoria IV		
ST4 kiinteässä telineistössä	3,5	3,5	2,2 2,6 3,2 3,5	1,6 2,0 2,3 2,7	7,5 10,0 12,5 15,0	260
ST5 ja ST6 umpinaisilla tai ritilöidyillä hyllyillä	4,7 5,7	3,4 4,2 5,0	2,2 2,6 3,2	1,6 2,0 2,3 2,7 3,0	7,5 10,0 12,5 15,0 17,5	260

*Huomautus 1: pystysuora etäisyys kattosprinklereiden ja ylimmän telineistösprinkleritason välillä - 1 m tai suurin taulukossa esitetty arvo. Näistä valitaan pienempi.*

*Huomautus 2: kuiva- ja kuiva/märkälaitteistoja tulisi välttää raskaan sprinkleriluokan varastokohteissa, erityisesti raskaammissa kategorioissa ja suurilla varastointikorkeuksilla. Jos kaikesta huolimatta tällaiseen kohteeseen on asennettava kuiva- tai kuiva/märkälaitteistoja, tulee mitoitusala suurentaa 25 %.*

Taulukko 5 Kattosprinklereiden mitoitusperusteet, sprinklereitä myös telineistössä

Varastointitavat	Suurin sallittu varastointikorkeus ylimmän telineistösuojaustason yläpuolella (katso HUOM. 1) m				Vesivuontiheys mm/min	Mitoitusala (märkä- tai ennakkolaukaisu-laitteistossa (katso. HUOM. 2)) m <sup>2</sup>
	Kategoria I	Kategoria II	Kategoria III	Kategoria IV		
ST4 Kiinteässä telineistössä	3,5	A1> 3,4 <A1	2,2 2,6 3,2 3,5	1,6 2,0 2,3 2,7	7,5 10,0 12,5 15,0	260
ST5 ja ST6 Umpinaisilla tai ritilöidyillä hyllyillä	3,5	A1> 3,4 <A1	2,2 2,6 3,2	1,6 2,0 2,3 2,7	7,5 10,0 12,5 15,0	260

HUOM. 1 Pystysuora etäisyys varastoidun tavarankorkeimman kohdan ja ylimmän telineistösprinkleritason välillä.

HUOM. 2 Kuiva ja kuiva/märkälaitteistoja tulisi välttää raskaan sprinkleriluokan varastokohteissa, erityisesti raskaammissa kategorioissa ja suurilla varastointikorkeuksilla. Jos kaikesta huolimatta tällaiseen kohteeseen on asennettava kuiva- tai kuiva/märkälaitteistoja, tulee mitoitusala suurentaa 25 %.

KUVA 4. CEA:n taulukon kuuden ja SFS taulukon viiden väliset erot (4, s. 40 ; 1, s. 36)

Luku 7.3.2.4 (HHP- ja HHS-laitteistot, ei sprinklereitä telineistössä) SFS:n lisäys:

*HUOM. Jos OH-osuus sijaitse vastavirtaan HH-alueeseen nähden hydraulinen gradientti tarkoittaa, että tarvitaan suurempi virtaama OH-osalle kuin olisi tarpeellista pelkälle OH-laitteistolle. Sen vuoksi mitoitusalan kokoisessa palossa HH-osalla tulee pienempi virtaama.*

Luku 7.3.2.6 (HHP- ja HHS-laitteistot, ei sprinklereitä telineistössä) SFS:n lisäys:

*Milloin tietyllä vesivuontiheydellä lisätään tai vähennetään perusmitoitusalun suuruutta, kuten on kuvattu kohdissa 7.3.2.2...7.3.2.7, myös virtaamaa on suhteellisesti lisättävä tai vähennettävä (katso 7.3.2.7), mutta mitoituspisteessä vaadittava paine on säilytettävä ennallaan.*

## 4.5 Vesilähteet

Vesilähteet käsitellään SFS-standardissa luvussa 8 ja CEA:ssa luvussa 7. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 7.1.1 (Toiminta-aika) CEA:n lisäys:

*” Huomautus 4: Joissain maissa viranomaiset saattavat hyväksyä pienennetyn toiminta-ajan. ”*

Luku 8.4 (Vesilähteiden laitteistojen sijoitus) SFS:n lisäys:

*Vesilähteisiin kuuluvia laitteistoja kuten pumppuja, painesäiliöitä ja yläsäiliöitä ei tule sijoittaa rakennuksiin tai kiinteistön osiin, joissa esiintyy vaarallisia prosesseja tai räjähdysvaaraa. Vesilähteet, sulkuventtiilit ja asennusventtiilit tulee asentaa niin, että niihin pääsee turvallisesti käsiksi myös palon syttyessä. Vesilähteiden ja asennusventtiilien kaikki osat tulee asentaa niin, että ne on turvattu peukaloinnin varalta ja suojattu riittävästi jäätymistä vastaan.*

Luku 8.5.1 (Koestuslaitteet / asennusventtiileillä) SFS:n lisäys:

*” Jos virtaaman mittauslaitetta ei ole asennettu kiinteästi, se tulee olla saatavissa koko ajan.”*

Luku 7.4.1 (Koestuslaitteet / asennusventtiileillä) taulukko 9 CEA:n lisäys:

*” Huomautus 1: Sallitaan C-luokan vesilähteenä.”*

Luku 8.5.2 ( Koestuslaitteet / vesilähteillä) SFS:n lisäys:

*”Jos mittalaitetta ei ole asennettu kiinteästi, sen tulee olla saatavissa koko ajan.”*

Luku 7.7 (Sammutusveden saastuttavalta vaikutukselta suojaaminen) on CEA:n lisäys, eikä vastaavaa löydy SFS:stä.

#### **4.6 CEA: Vesilähteen valinta / SFS: Vesilähdetyypit**

Vesilähteen valinta ja vesilähdetyypit käsitellään SFS-standardissa luvussa 9 ja CEA:ssa luvussa 8. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 8.1 (Yleistä) CEA:n lisäys:

*” Sprinklerilaitteiston vesilähteenä tulee olla joko varmennettu yksinkertainen (B-luokan) tai kaksinkertainen (A-luokan) vesilähde. ”*

Luku 9.2 (Yleinen vesijohto / yleistä) SFS:n lisäykset:

*Painekytkin tulee asentaa ja sen tulee antaa hälytys, kun paine vesijohdossa putoaa ennalta määrättyyn arvoon. Kytkin tulee sijoittaa vesijohtoliitännän yksisuuntaventtiilin tulopuolelle ja se tulee varustaa koeventtiilillä (katso liite I).*

*HUOM. 1 Joissakin tapauksissa veden laatu vaatii suodattimen kaikkiin yleisestä vesijohdosta tuleviin liittimiin.*

*HUOM. 2 Mahdollista palokunnan tarvetta varten saattaa olla tarpeellista ottaa huomioon lisävirtaamavaatimus.*

*HUOM. 3 Vesijohtoliitännän asentaminen edellyttää yleensä vesilaitoksen lupaa*

## Luku 8.2 (Yleinen vesijohto/ Yleistä) CEA:n lisäykset:

Yleisen vesijohdon tulee paineeseen, virtaamaan ja vedentulon riittävyteen nähden täyttää sille asetettavat vaatimukset.

Huomautus: Palokunnan mahdollinen vedenkäyttö tulee lisävaatimuksena ottaa huomioon seuraavasti:

Yleisen vesijohdon tulee kaikkina vuorokauden ja vuoden aikoina antaa vaaditut virtaamat lisättynä 50 prosentilla samassa kohdassa määrätyillä paineilla. Varmennetun yksinkertaisen (B-luokan) vesilähddehyhdistelmän rengasjohdossa sovelletaan 50 % lisäystä vain molemmilta virtaussuunnilta saatavaan yhteiseen vesimäärään ja kaksinkertaisen (A-luokan) vesilähddehyhdistelmän kahdessa erillisessä vesijohdossa 50 % lisäystä sovelletaan vain toiseen vesijohtoon.

Laskelmissa käytettävä paine saadaan, kun vaaditulla virtaamalla mitatusta paineesta vähennetään 15 % kuitenkin vähintään 0,5 bar.

Sprinklerilaitteistot, joilla on yksinkertainen (C-luokan) tai varmennettu yksinkertainen (B-luokan) vesilähde, tulee varustaa sellaisilla pikaliittimillä, että palokunta pystyy omilla pumpuillaan syöttämään vettä laitteistoon. Syöttöliittimet on asennettava alla olevan kuvan mukaisesti helposti luokse päästävään paikkaan

Yleensä käytetään DN 80 syöttöliittimiä, jolloin jokaista sprinklerilaitteiston vaatimaa 1000 l/min kohti tulee asentaa yksi syöttöliitin. Paloviranomaisen toivomuksesta voidaan käyttää myös muun kokoisia syöttöliittimiä, jolloin lukumäärä määräytyy kokoa vastaavaksi. Syöttöliittimien sulkuventtiili on lukittava auki-asentoon.

Syöttöliittimien yläpuolelle on kiinnitettävä kilpi, jossa on teksti:

SPRINKLERILAITTEISTO

SYÖTTÖPAINE max 12 bar

Sprinklerilaitteiston toimittajan tulee määrätä syöttöpaine epäedullisimman alueen vaatiman paineen mukaan niin, että tarvittava virtaama voidaan kokonaisuudessaan pumpata syöttöliittimien kautta.

Syöttöjohdon kannen ja yksisuuntaventtiilin välisen putken osan tulee olla tyhjentyvä. Vartioimattomalla alueella syöttöliittimien kannet eivät saa olla sivullisten avattavissa.

Kaikkiin yleisen vesijohdon liitäntöihin on asennettava mudanerottimet.

Hälytyspainekeytkin on asennettava yksinkertaisen (C-luokan) ja varmennetun yksinkertaisen (B-luokan) vesilähteen vesilähdeliitäntään.

*Tällöin määrätyn paineen alittumisesta on järjestettävä hälytysyhteys. Hälytyspainekeytkin on asennettava vesijohtoliitännän yksisuuntaventtiiliin tulopuolelle ja varustettava koeventtiilillä.*

#### Luku 8.2.2 (Yleinen vesijohto paineenkorotuspumpulla) CEA:n lisäykset:

*Jos yleisestä vesijohdosta saadaan riittävä virtaama, mutta paine on riittämätön myös virtaaman tapahtuessa kummaltakin virtaussuunnalta, tulee paineenkorotusta varten asentaa kohdan a) tai b) mukaiset pumpput.*

*a) kaksi automaattista pumppua, joista toisen tulee olla dieselmoottorikäyttöinen ja joista kummankin tulee toisistaan riippumatta antaa vaadittu virtaama vaaditulla paineella, tai*

*b) enintään viisi automaattista pumppua, joista vain yksi saa olla sähkömoottorikäyttöinen. Minkä tahansa pumpun ollessa epäkunnossa tulee muiden pumppujen yhdessä antaa vaadittu virtaama vaaditulla paineella.*

*Jos yleisen vesijohdon kummaltakin virtaussuunnalta erikseen saadaan riittävä virtaama, mutta paine on riittävä vain silloin, kun kumpikin tai vain parempi virtaussuunta on käytettävissä, riittää paineenkorotusta varten yksi sähkömoottori- tai dieselmoottorikäyttöinen pumppu.*

*Pumppu (pumput) ei (eivät) saa missään vesilähteen tai vedenkulutuksen aiheuttamassa olosuhteessa aikaansaada alipainetta vesijohtoon.*

*Pumpun imu- ja paineputkiin on asennettava sulkuventtiilit ja paineputkeen myös yksisuuntaventtiili.*

### Luku 8.3.1 (Vesisäiliöt / Yleistä) CEA:n lisäykset:

*Pumppujen vesivarasto tulee varustaa automaattisella vedenpinnan säätölaitteella ja laitteella, joka antaa hälytyksen vesimäärän alittaessa 90 % vaadittavasta vesimäärästä ja ylittäessä pinnankorkeuden säätölaitteelle asetetun rajan.*

*Hälytys on johdettava jatkuvasti päivystettyyn paikkaan tai muuhun paikkaan, jossa se on nopeasti havaittavissa. Vesivarasto tulee lisäksi varustaa hälytyslaitteesta erillisellä vedenpinnan korkeutta osoittavalla laitteella. Vesivarasto on varustettava ylitäytön estävällä ylivuotoputkella.*

### Luku 8.3.2 (Vähimmäistilavuus) CEA:n lisäys:

*” – täyden tilavuuden säiliö, joka on teholliselta tilavuudeltaan vähintään sama kuin määritetty vähimmäisvesimäärä. Säiliö voi olla jaettu kahteen osaan. ”*

### Luku 9.3.2.1 (Veden tilavuus / Yleistä) SFS:n lisäys:

*” Säiliöt, lukuun ottamatta avoimia altaita, tulee varustaa ulkoisesti luettavalla vedenpintamittarilla. ”*

### Luku 8.3.3 (Jälleentäyttöaika, täyden tilavuuden säiliöt) CEA:n lisäykset:

*Automaattisen täyttölaitteen täyttöputki on asennettava siten, ettei pumppujen toimintaa vaarantavaa ilmaa sekoitu veteen siinäkään vaiheessa, kun vedenpinta on laskenut lähelle alinta vedenpintaa.*

*Vesivaraston automaattisessa täydennyksessä tulee käytettävissä olevasta virtaamasta vähentää kohdan 8.2.1 mukainen lisäys.*

Luku 9.3.4 (Vähennetyn tilavuuden säiliöt) SFS:n lisäys:

*a) Lisätäytön tulee tapahtua automaattisesti yleisestä vesijohdosta vähintään kahden mekaanisen uimuriventtiilin kautta. Lisätäyttö ei saa vaikuttaa haitallisesti pumpun imuun. Yhden uimuriventtiilin vioittuminen ei saa heikentää vaadittua täyttönopeutta.*

Luku 8.4 (Ehtymättömät vesilähteet) CEA:n lisäys:

*Ehtymättömiksi vesilähteiksi luokitellaan joet, kanavat, ja järvet, jotka tilavuus ja vallitsevat sää- ym. olosuhteet huomioon ottaen ovat käytännöllisesti katsoen ehtymättömät. Luonnon vesilähteen käyttöä suunniteltaessa on selvitettävä esiintyvät vedenpinnan vaihtelut ja paikkakunnalla oletettava veden jäätymissyvyys. Lisäksi on selvitettävä veden ja pohjan laatu sekä veden syvyys kohdassa, johon pumppaamo ja vedenotto on tarkoitus rakentaa. Nämä seikat on esitettävä havainnollisesti leikkauskuvassa, johon piirretään myös pumppujen imuallas, sen pohjan korkeusasema ja pumppujen sijainti.*

Luku 8.4.1.2 ( Saostuskammiot ja imukaivot) CEA:n lisäys:

*Tuloputkien- tai kanavien sisääntuloaukkojen yläreunan tulee sijaita vähintään yhden putkenhalkaisijan verran alimman tunnetun vedentason alapuolella. Vedensyvyys 'd' avokanavissa tai padotuissa altaissa (mukaan lukien kynnys saostuskammion ja imukammion välillä) ei saa alittaa taulukossa 14 annettuja arvoja, jotka määräytyvät kanavan leveyden 'w' ja suurimman virtaaman perusteella. Luokissa LH ja OH suurin virtaama on nimellisvirtaama ja luokissa HHP ja HHS suurin mitoitusvirtaama. Avokanavien ja padottujen altaiden kokonaissyvyys määräytyy korkeimman tunnetun vedentason mukaan.*

Luku 9.4.2 (Ehtymättömät vesilähteet – saostus- ja imukammiot) SFS:n lisäys:

*” Laitteisto tulee suunnitella niin, että veden keskinopeus ei ylitä 0,2 m/s missään pisteessä saostuskammioon johtavan tuloputken ja pumpun imuputken imuaukon välillä. ”*

Luku 8.4.1.5 (Saostuskammiot ja imukaivot) CEA:n lisäys:

*” Saostuskammio on voitava eristää vedenpääsylvä määräaikaista puhdistusta ja huoltoa varten. ”*

Taulukko 14 ( saostuskammioiden, imukammioiden, avokanavien ja padottujen altaiden vähimmäisleveydet) on CEA:n lisäys, eikä vastaavaa löydy SFS:stä

Luku 8.5.1 (Painesäiliö / yleistä) CEA:n lisäys:

*Painesäiliöllä tarkoitetaan ilmalla paineistettua vesisäiliötä, jossa ilmamäärä ja paine riittävät purkamaan koko vesimäärän vaaditulla paineella sprinklerilaitteistoon.*

*Painesäiliön tulee rakenteeseen ja sijaintiin nähden täyttää paineastioista annetut viralliset määräykset. Painesäiliö tulee tarkastaa ja huoltaa paineastioista annettujen asetusten mukaisesti sekä tarvittaessa maalata sisältä ja päältä.*

Luku 9.5.2 (Painesäiliö / sijoitus) SFS:n lisäys:

*” c) suojaamaton rakennus, mikä sijaitsee osastossa, jonka palonkestävyys on 60 minuuttia ja jossa ei ole palavia materiaaleja. ”*



#### Luku 8.5.5 (Täyttö vedellä ja ilmalla) CEA:n lisäykset:

*Painesäiliön vedensyöttöjohto ja paineilmajohto tulee varustaa sulkuventtiileillä ja niiden väliin asennetulla yksisuuntaventtiilillä, jotka tulee sijoittaa mahdollisimman lähelle painesäiliötä.*

*Ilmakompressorin tulee aina pysähtyä, kun vedenpinnan korkeus alittaa alemman säätörajan. Yksinkertaisena vesilähteenä oleva painesäiliö tulee lisäksi varustaa automaattisilla varoituslaitteilla, jotka hälyttävät jatkuvasti päivystetyssä tai muuten sopivassa paikassa, milloin painesäiliön ilmanpaine tai veden korkeus poikkeaa säädetyistä arvoista. Varoitusjärjestelmän virtalähteen tulee olla riippumaton ilmakompressorin ja vesipumpun virtalähteestä (eri varoke ja sähköverkon osa). Painesäiliön ilmakompressorin tuoton  $V_n/t$  tulee olla vähintään 25 m<sup>3</sup>/h (normikuutiometriä tunnissa). Veden ja ilman täyttöputkissa tulee olla painemittarit asennettuina pumpun tai kompressorin ja yksisuuntaventtiilin väliin.*

#### Luku 9.5.6.3 (Valvonta ja turvalaitteet) SFS:n lisäys:

*Säiliö tulee varustaa automaattisilla varoituslaitteilla, jotka hälyttävät vian ilmennettyä laitteissa, jotta joko oikea ilmanpaine tai vedenpinnantaso voitaisiin palauttaa. Hälytysten tulee olla optinen ja akustinen asennusventtiilikeskuksesta tai jatkuvasti päivystetyssä tilassa.*

#### Luku 8.5.6 (Valvonta ja turvalaitteet) CEA:n lisäys:

*Painesäiliön varoventtiilin tulee olla hyväksyttävää mallia ja painesäiliötä koskevien virallisten määräysten mukaan asennettu. Venttiili on yhdistettävä painesäiliön ilmatilaan, jotta ilmanpaineen nopea aleneminen olisi mahdollinen venttiilin avautuessa. Laitteiden asentajien tulee säätää venttiili oikealle avautumispaineelle. Varoventtiilin tulee olla rakenteeltaan sellainen, että sitä voidaan kokeilla avautumispaineen muuttumatta. Varoventtiilin tulee olla suojattu asiatonta säätöä vastaan. Varoventtiilin poiston tulee olla avoin, jotta mahdollinen vuoto olisi helposti havaittavissa.*

#### Luku 8.6.1 (Yksinkertainen C-luokan vesilähde) CEA:n lisäykset:

*Sprinklerilaitteisto voidaan poikkeustapauksissa, ei kuitenkaan kohteissa, joissa sprinklerilaitteisto on rakennusluvan ehtona, sprinkleritarkastajan ja paloviranomaisen suostumuksella hyväksyä varustettuna C-luokan vesilähteellä, joka ei täytä B-luokan vesilähteelle asetettuja vaatimuksia*

*Paineen, virtaaman ja käyttöajan osalta vesilähteen tulee täyttää kohdissa 6 ja 8 asetetut vaatimukset.*

*Asennustodistukseen on tällöin merkittävä, että sprinklerilaitteisto on varustettu C-luokan vesilähteellä.*

#### Luku 8.6.3 (Kaksinkertainen A-luokan vesilähde) CEA:n lisäys:

*” Vähintään kaksi pumppua, jotka saavat vetensä kahdesta erillisestä vesilähteestä, muodostavat hyväksyttävän kaksinkertaisen (A-luokan) vesilähteen. ”*

### 4.7 Pumput

Pumput käsitellään SFS-standardissa luvussa 10 ja CEA:ssa luvussa 9. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

#### Luku 10.1 (Pumput / yleistä) SFS:n lisäys:

*” Pumpulla tulee olla vakio  $H(Q)$ -käyrä, jossa suurin nostokorkeus ja suljettu paine on esitetty samanaikaisesti ja kokonaisnostokorkeus laskee jatkuvasti virtaaman kasvaessa (katso EN 12723). ”*

#### Luku 10.5 (Venttiilit ja lisävarusteet) SFS:n lisäys:

*” Paineenkorotuspumpulle tulee asentaa ohitusputki, jossa on yksisuuntaventtiili ja kaksi sulkuventtiiliä ja joilla kaikilla on sama halkaisija kuin runkojohdolla.”*

Luku 9.6.2.2 (Paineellisest imuolosuhteet) CEA:n lisäys:

*Imuputken halkaisija ei olla pienempi kuin 65 mm. Lisäksi halkaisijan tulee olla sellainen, että virtausnopeutta 1,8 m/s ei ylitetä pumpun toimiessa suurimmalla vaaditulla virtaamalla. Tämä virtausnopeus voidaan nostaa 2,5 metriin sekunnissa, jos paine pumpun imulaipalla ei ole enempää kuin 0,4 bar alle ympäristön paineen.*

Luku 9.6.2.4 (Pumpun siemenvesijärjestelmä) CEA:n lisäys:

*” Jos siemenvesisäiliön vesi otetaan yleisestä vesijohdosta, joka toimii samalla sprinkleriasennuksen vesilähteenä, tulee liitäntä tehdä ennen yleisen vesijohdon yksisuuntaventtiiliä. ”*

Luku 10.6.2.5 (Paineenylläpitopumppu) on kokonaisuudessaan SFS:n lisäys, eikä vastaavaa löydy CEA:sta

Luku 10.7.4 SFS:stä ja Luku 9.7.5 CEA:sta (Paineenkorotuspumpulla varustetun yleisen vesijohdon virtaama ja paine) poikkeavat toisistaan. Ensin SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje:

*” Vesilähteestä on saatava ilman paineenkorotuspumppua virtaama, joka vastaa suurinta vaadittua virtaama lisättynä 20 prosentilla vähintään 0,5 paineella mitattuna pumpun imuaukolta. Tämä on osoitettava testauksella. Koe on suoritettava muun vedenkulutuksen ollessa suurimmillaan. ”*

*” Yleinen vesijohto, johon on tarkoitus liittää paineenkorotuspumppu, on ensin koetettava. Tulee osoittaa, että paine pumpun imuaukon kohdalla on vähintään 1 bar virtaaman ollessa 20% suurempi kuin sprinklerilaitteiston suurin vaadittu mitoitusvirtaama. Koe on suoritettava muun vedenkulutuksen ollessa suurimmillaan. ”*

Luku 10.7.5.1 (Painekeytkimien lukumäärä) SFS:n lisäys:

*Jokainen pumppuyksikkö on varustettava kahdella käynnistyspainekeytkimellä. Painekeytkimien putkien tulee olla vähintään 15 mm halkaisijaltaan. Painekeytkimet tulee liittää siten, että kumpi tahansa käynnistää pumpun.*

Luku 9.7.6.1 (Painekeytkimien lukumäärä) CEA:n lisäys:

*” Jokainen pumppuyksikkö on varustettava kahdella sarjaan kytketyllä käynnistyspainekeytkimellä, joiden koskettimet ovat normaalitilassa suljetut.”*

Luku 10.7.5.3 SFS:stä ja luku 9.7.6.1 CEA:sta (Painekeytkimien koetus) poikkeavat toisistaan. Ensin SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje:

*” Pumpun käynnistyminen on kyettävä testaamaan jokaisella käynnistyspainekeytkimellä. Jos pumpun käynnistyspainekeytkimen ja runkoputken väliin asennetaan sulkuventtiili, tulee lisäksi asentaa sulkuventtiilin kanssa rinnan kytketty yksisuuntaventtiili, jotta paineen aleneminen runkojohdossa välittyisi painekeytkimeen myös silloin, kun sulkuventtiili on kiinni. ”*

*” Painekeytkimen koetusta varten on oltava laitteet. Jos pumpun painekeytkimen ja runkojohdon väliin asennetaan sulkuventtiili, tulee lisäksi asentaa sulkuventtiilin kanssa rinnan kytketty yksisuuntaventtiili, jotta paineen aleneminen runkojohdossa välittyisi painekeytkimeen myös silloin kun sulkuventtiili on kiinni. ”*

Luku 9.8.1.4 (Sähkömoottorikäyttöiset pumput / Yleistä) CEA:n lisäys:

*” Pumpun tulee olla täydessä toimintakunnossa 15 sekunnin sisällä käynnistyksestä. ”*

Luku 10.8.2.1 SFS:stä ja luku 9.8.2 CEA:sta (Sähkönkäyttö) poikkeavat toisistaan. Ensinnä SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje:

*” Pumpun ohjauskeskuksessa on käytettävä hitaita sulakkeita, jotka kestävät käynnistysvirtaa vähintään 20 sekunnin ajan. ”*

*” Pumpun ohjauskeskuksessa on käytettävä hitaita sulakkeita, jotka kestävät mekaanisesti pysäytetyn moottorin virrankulutuksen vähintään 75% ajasta, joka kuluu moottorin käämien vioittumiseen. Tämän kuormituksen jälkeen sulakkeen tulee kestää 100 prosentilla lisätyn normaalikuorman vähintään 5 tuntia. ”*

Luku 10.8.2.2 (Sähkönkäyttö) SFS:n lisäys:

*Kaapeleiden suojaus palon aiheuttamilta vahingoilta edellyttää sijoitusta rakennuksen ulkopuolelle tai sellaisiin rakennuksen osiin, joissa palovaara on mitätön. Nämä osat on eristettävä merkittävistä paloriskeistä seinillä ja välipohjilla, joiden palonkestävyys on vähintään 60 min. Ellei tämä ole mahdollista, tulee kaapelit varustaa lisäsuojauksella tai ne tulee peittää. Kaapelit tulee asentaa ilman jatkoliitoksia.*

Taulukko 0.2 (Vähimmäisvaatimukset eri luokkiin kuuluville sulakkeille (400 V, 3-vaihemoottori) on kokonaisuudessaan CEA:n lisäys, eikä vastaavaa löydy SFS:tä. Taulukon huomautusosio on kuitenkin tietyin osin yhteneväinen ohjeiden kesken.

Taulukko 0.2 CEA:n lisäykset:

*Huomautus 1: Kaikkien sähkömoottorikäyttöiseen pumppuun liittyvien kaapelointien ja johdotuksien, mukaan lukien valvontapiirit tulee täyttää asennuksen suhteen sähkölaitteistojen turvallisuutta koskevat vaatimukset. Kaapeleiden suojaus palon aiheuttamilta vahingoilta edellyttää sijoitusta rakennuksen ulkopuolelle tai sellaisiin*

*rakennuksenosiin, joissa palovaara on mitätön. Nämä osat on eristettävä merkittävästä paloriskeistä seinillä ja välipohjilla, joiden palonkestävyys on vähintään 60 min. Ellei tämä ole mahdollista tulee kaapelit varustaa lisäsuojauksella.*

*Huomautus 2: Maahan kaivetun kaapelin käyttöä suositellaan ensisijassa.*

Luku 9.8.3.1 (Sähköpääkeskus) CEA:n lisäys:

*” Kiinteistön sähköpääkeskuksen tulee sijaita palo-osastossa, jota ei käytetä muuhun tarkoitukseen kuin sähkön jakeluun. Viranomaisen voi hyväksyä poikkeamia. ”*

Luku 10.8.3.2 (Sähköpääkeskus) SFS:n lisäys:

*” Tekstin kirjainten tulee olla vähintään 10 mm korkeat ja valkoiset punaisella pohjalla. Kytkin tulee olla lukittuna väärinkäytön varalta. ”*

Luku 9.8.4 (Sähköpääkeskuksen ja pumpun ohjauskeskuksen väliset asennukset) CEA:n lisäys:

*” Kaapelit on mitoitettava virralle, joka vastaa suurinta mahdollista pumpun aiheuttamaa kuormaa lisättynä 50 prosentilla. Kaapelin tulee myös kestää suurin mahdollinen käynnistysvirta 10 sekunnin ajan. ”*

Luku 10.8.6.1 (Pumpun toiminnan valvonta) SFS:n lisäykset:

*Seuraavia toimintatiloja tulee valvoa (katso liite I):*

- sähkönsaanti moottorille kunnossa kaikilla kolmella vaiheella*
- pumppu saanut käynnistysimpulssin*
- pumppu käy*
- käynnistyksen epäonnistuminen.*

#### Luku 9.8.6.1 (Pumpun toiminnan valvonta) CEA:n lisäykset:

*Seuraavat toimintatilat on ilmaistava merkinannolla:*

- sähkönsaanti kunnossa kaikilla vaiheilla, hälytys automatiikan irtikytkemisestä;*
- pumppu saanut käynnistysimpulssin, mutta ei käynnisty;*
- pumppu käy.*

#### Luku 9.9.2 (Moottorit) CEA:n lisäys:

*Moottori on varustettava säätimellä, joka normaalikuormitusolosuhteissa pitää pyörimisnopeuden  $\pm 5\%$  tarkkuudella nimellisarvossaan. Jokaisen mekaanisen laitteen, joka estää moottorin automaattisen käynnistymisen, tulee itsestään palautua käynnistysasentoon. Moottorin tulee olla varustettu öljynpaine- ja jäähdytysveden lämpötilamittarilla sekä kierrosluku- ja käyttötuntimittarilla.*

#### Luku 9.9.3 (Jäähdytysjärjestelmä) CEA:n lisäykset:

*a) Suora jäähdytys sprinkleripumpulta otettavalla vedellä, joka tarvittaessa johdetaan paineenalennusventtiiliin kautta moottorin jäähdytysvaippaan moottorin valmistajan antamia ohjeita noudattaen. Jäähdytysvedenpoistoputken purkausaukon tulee olla vapaasti näkyvissä. Tämän kohdan mukaista suoraa jäähdytystä ei suositella käytettäväksi. Kohdassa kuvattu jäähdytysjärjestelmä voi aiheuttaa dieselin vesitilan ruostumista ja tukkeutumista;*

*d) Moottorin suora ilmajäähdytys usean hihnan käyttämän puhaltimen avulla. Puhaltimen tulee toimia normaalisti, vaikka puolet hihnoista katkeaisivat. Jäähdytysveden kulutuksen ylittäessä 2% sprinklerilaitteiston suurimmasta vaaditusta virtaamasta on kulutus erikseen otettava huomioon pumppukapasiteetin määrittämisessä.*

Jäähdytysveden johtamiseen tulee käyttää teräs- tai kupariputkea, jonka halkaisija ei saa olla 15 mm pienempi. Jäähdytysjärjestelmässä käytettävät suodattimet on mitoitettava siten, että niiden tukkeutuminen on epätodennäköistä. Jos jäähdytysjärjestelmässä käytetään magneettiventtiilejä on niitä kytkettävä kaksi rinnan siten, että ne saavat jännitteensä eri akuista. Jäähdytysvesiputkeen on asennettava suodattimen, mahdollisen paineensäätimen ja magneettiventtiilien ohitusputki varustettunasulkuventtiilillä hätäkäyttöä varten.

Luku 9.9.4 (Ilman suodatus ja sisäänotto) CEA:n lisäykset:

Ilmanottoaukko on varustettava tarkoitukseen soveltuvalla suodattimella ja sijoitukseltaan tulee sen olla sellainen, ettei sprinklereistä purkautuva vesi vaaranna moottorin käyntiä.

Moottorin häiriöttömän toiminnan edellyttämä ilmansaanti on turvattava.

Luku 9.9.6 (Polttoaine, polttoainesäiliö ja polttoaineen syöttöputkisto) CEA:n lisäykset:

*Lisäksi polttoainejärjestelmässä tulee olla seuraavat laitteet:*

- veden- ja sakanerotin,
- polttoainesuodatin sijoitettuna polttoainetankin ja pumpun väliin. Suodattimen tulee olla helposti puhdistettavissa ja vaihdettavissa.
- kierretulpat, joiden avulla voidaan koko polttoainejärjestelmästä poistaa ilma. Ilmanpoistohanat eivät ole sallittuja.



#### Luku 9.9.7.1 (Käynnistysjärjestelmä / Yleistä) CEA:n lisäykset:

*Käynnistysmoottori ja kummatkin akustot erikseen on mitoitettava pyörittämään dieselmoottoria 0 oC lämpötilassa ja 760 mmHg ilmanpaineessa vähintään 10 käynnistysjaksoa, joiden kesto on vähintään 15 s pyöritystä ja enintään 10 s lepotilaa. Jokaisen pyöritysjakson lopussa pyörimisnopeuden tulee olla vähintään 120 r/min.*

*Huomautus: 10 x 15 s/10 s paussi rasittaa käynnistinmoottoria kohtuuttomasti ja voi aiheuttaa laiteaurion ylikuumenemisen johdosta, mikäli akkujen kapasiteetti on tarkoitus todeta suorittamalla em. käynnistysyritykset.*

#### Luku 10.9.7.6 SFS:stä ja luku 9.9.7.5 CEA:sta ( Käynnistysmoottori) poikkeavat toisistaan. Ensin SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje:

*" Hammaspyörän epäonnistuneen kytkeytymisyhteyden jälkeen tulee käynnistysmoottorin pysähtyä ja hammaspyörän siirtyä lepoasentoon. Ensimmäisen epäonnistuneen yhteyden jälkeen, käynnistysmoottorin tulee automaattisesti tehdä uusia yrityksiä joiden lukumäärä voi nousta viiteen. "*

*" Hammaspyörän epäonnistuneen kytkeytymisyhteyden jälkeen tulee käynnistysmoottorin pysähtyä ja hammaspyörän siirtyä lepoasentoon, jonka jälkeen käynnistysyritysten tulee toistuvasti uusiutua. "*

#### Luku 10.9.11 (Käynnistuksen hälytysmerkinannot) SFS:n lisäykset:

*Seuraavat käynnistuksen toimintatilat on ilmaistava sekä paikallisesti että vastuullisella henkilöstöllä jatkuvasti miehitetyssä paikassa (katso liite I):*

*a) minkä tahansa kytkimen käyttö, joka estää moottorin automaattisen käynnistymisen*

*b) moottori ei käynnistynyt kuudennella käynnistysyrityksellä*

*c) pumppu on käynnissä*

*d) dieselohjauslaitteen vika.*

*Varoitusvalot on merkittävä selkeästi.*

Luku 9.9.11 (Käynnistyksen hälytysmerkinannot) CEA:n lisäykset:

*Seuraavat käynnistyksen toimintatilat on ilmaistava punaisella varoitusvalolla ja äänimerkillä sekä paikallisesti että vastuullisella henkilöstöllä jatkuvasti miehitetyssä paikassa:*

*a) minkä tahansa kytkimen käyttö, joka estää moottorin automaattisen käynnistymisen;*

*b) moottori ei käynnistynyt kuudennella käynnistysyrityksellä*

*c) pumppu käy*

*lisäksi; pumppuhuoneella*

*d) alhainen öljynpaine*

*e) korkea jäähdytysnesteen lämpötila*

*Nämä hälytykset saa yhdistää samaan merkinantoon, jonka tulee olla erillinen kohdan 9.8.6.1 edellyttämistä.*

*Varoitusvalot on merkittävä selkeästi.*

Luku 9.9.11.1 (Ohjauskeskus) on CEA:n lisäys, eikä vastaavaa löydy SFS:stä.

Luku 10.9.12 SFS:stä ja luku 9.9.12 CEA:sta (työkalut ja varaosat) poikkeavat toisistaan. Ensin SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje:

*” Moottorin ja pumpun toimittajan suosittamat työkalusarjat tulee toimittaa yhdessä seuraavien varaosien kanssa:*

*a) kaksi sarjaa polttoaineen suodattimia ja tiivisteitä*

*b) kaksi sarjaa voiteluöljyn suodattimia ja tiivisteitä*

*c) kaksi sarjaa hihnoja (jos käytetään)*

*d) yksi kokonainen sarja moottorin liittimiä, tiivisteitä ja letkuja*

*e) kaksi ruiskutussuutinta. ”*

*” Moottorin ja pumpun valmistajan suosittamat työkalusarja sekä varaosat tulee toimittaa. ”*

#### **4.8 Asennuksen tyyppi ja koko**

Asennuksen tyyppi ja koko käsitellään SFS-standardissa luvussa 11 ja CEA:ssa luvussa 10. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 10.1.2 (Suojaus jäätymiseltä) CEA:n lisäykset:

*Sammutusvesilaitteisto saadaan vesihuoltolaitoksen luvalla kytkeä kiinteistön vesilaitteistoon.*

*Sammutusvesilaitteisto ei saa aiheuttaa terveydellistä tai muuta haittaa kiinteistön vesilaitteistolle ja sen toimivuudelle. Sammutusvesilaitteistoa, jossa käytetään terveydelle haitallisia aineita, ei saa suoraan kytkeä vesilaitteistoon.*

Luku 11.1.2.2 (Saattosuojaus lämpökaapelilla) SFS:stä ja luku 10.1.2 (Suojaus jäätymiseltä ) CEA:sta poikkeavat toisistaan. Ensin SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje:

*” Lämmittämättömät putkistot tulee varustaa kaksinkertaisin lämpöelementin. Molempien elementtien tulee kyetä pitämään putkistot vähintään +4 °C lämpötilassa. ”*

*” Lämmitysjärjestelmällä varustetut putket on eristettävä palamattomalla aineella. Näin suojatut putket on varustettava kaksinkertaisin lämpöelementein koko putken pituudelta siten, että veden lämpötila säilyy vähintään +5 °C asteisena, vaikka toinen elementeistä vioittuisi. ”*

Luku 11.1.2.2 (Saattosuojaus lämpökaapelilla) SFS:n lisäys:

*Lämpökaapeleiden nauha ei saa mennä toisten lämpökaapeleiden nauhojen päälle. Lämpökaapelin nauha tulee kiinnittää putken toiselle puolelle sprinkleriin nähden. Lämpökaapelin nauha tulee päättyä korkeintaan 25 mmpäähän putken päästä. Koko lämpökaapelilla eristetty putkisto tulee eristää (euroluokka A1 tai A2 mukaisesti tai vastaavanvoimassaolevan, kansallisen luokitusjärjestelmän mukaisesti) eristysmateriaalilla, mikä on vähintään 25 mm paksu ja jolla on vedenpitävä pinta. Kaikki päät tulee tiivistää, jotta vedenpääsy sisälle estyy. Lämpökaapelin nauhan suurin sallittu käyttötehotulee olla 10 W/m.*

Luku 10.1.3 (Sprinklereiden suuntaus) CEA:n lisäys:

*” Aina kun on mahdollista, sprinklerit on asennettava ylöspäin suunnatuiksi mekaanisen vahingoittumisen ja suuttimia tukkivien epäpuhtauksien kertymisen estämiseksi sekä putkiston tyhjennyksen helpottamiseksi. ”*

Taulukko 17 SFS:tä ja taulukko 19 CEA:sta poikkeavat toisistaan. Kuvassa 5 on esitetty taulukoiden eroavaisuudet. Ylempänä oleva SFS:n ohje määrittää suurimman suojattavan alan neliömetrien perusteella, kun taas alempana oleva CEA:n ohje määrittää suurimman suojattavan alan sprinklerien lukumäärän mukaan.

Taulukko 17 Suurin sallittu suojattu alue märkä- ja ennakkolaukaisuasennuksessa

Sprinkleriluokka	Suurin sallittu suojattu alue asennusventtiiliä kohden m <sup>2</sup>
LH	10 000
OH, mukaan lukien LH-sprinklerit	12 000, poikkeuksia liitteissä D ja F
HH, mukaan lukien OH- ja LH-sprinklerit	9 000

*Taulukko 19: Sprinklereiden enimmäismäärä asennuksessa; märkä- ja ennakkolaukaisuasennukset*

Sprinkleriluokka	Enimmäismäärä sprinklereitä
LH	500
OH, mukaan lukien LH-sprinklerit	1000, poikkeuksia liitteissä D ja F
HH, mukaan lukien LH- ja OH-sprinklerit	1000

KUVA 5. SFS:n taulukon 17 ja CEA:n taulukon 19 poikkeavuudet (1, s. 65 ; 4, s. 74)

Luku 11.2.1 (Kuiva-asennus / Yleistä) SFS:stä ja luku 10.2.1 (Kuiva-asennus / Yleistä) CEA:sta poikkeavat toisistaan. Ensin SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje:

*” Kuiva-asennus on valittava ainoastaan kohteeseen, jossa esiintyy jäätymisen vaara tai lämpötila ylittää +70 °C kuten kuivausuuneissa. ”*

*” Kuiva-asennus on valittava ainoastaan kohteeseen, jossa esiintyy jäätymisen vaaraa tai lämpötila ylittää 95 °C (kuten kuivausuuneissa). ”*

Luku 10.2.1 (Kuiva-asennus / Yleistä) CEA:n lisäys:

*Mikäli kuiva-asennuksia on enemmän kuin yksi, tulee kuiva-asennuksilla olla kaksi toisistaan riippumatonta inerttikaasun tai ilman täydennysjärjestelmää. Paineilman tulee vakavien käyttöhäiriöiden estämiseksi olla riittävän kuivaa. Jokaista asennusventtiiliä varten tulee olla paineensäätölaite ja kuristuslaippa, jolla estetään niin suuren ilmamäärän virtaaminen verkkoon, että sillä olisi venttiilin toimintaa (laukeamista) hidastava vaikutus. Kuristuslaipan ja sprinkleriputkiston välisessä putkessa tulee olla sulku- ja yksisuuntaventtiili.*

Luku 10.2.2 (Sprinklereiden suuntaus) CEA:n lisäys:

*” Kaikki kuiva-asennuksen sprinklerit on suunnattava ylöspäin, ellei käytetä erityisiä alaspäin suunnattavia kuivasprinklereitä tai vaakasuoraan asennettavia sivusprinklereitä. ”*

Luku 10.2.3 (Asennuksen koko) CEA:n lisäys:

*Kuiva-asennuksen toimintanopeuden tulee yleensä olla sellainen, että veden tulon (jatkuva vesisuihku) kuluu enintään 60 sekuntia kohdassa 13.5.2 tarkoitetun koeventtiilin avaamisesta. Vaikeissa olosuhteissa saa sprinkleritarkastaja kuitenkin poikkeustapauksissa hyväksyä 90 sekunnin ajan, ellei tällä vaaranneta sprinklerilaitteiston tehokkuutta.*

Taulukko 18 SFS:stä ja taulukko 20 CEA:sta poikkeavat toisistaan. Kuvassa 6 on esitetty taulukoiden poikkeavuudet. Ylempänä olevassa SFS:n taulukossa on määritetty enimmäiskoko myös HH-suojausluokalle, kun taas alemmassa CEA:n taulukossa ei ole mainintaa HH-luokasta.

Taulukko 18 Sprinkleriasennuksen suurin sallittu tilavuus kuiva- ja kuiva/märkäasennuksissa

Asennustyyppi	Asennuksen enimmäistilavuus m <sup>3</sup>	
	LH ja OH	HH
Ilman kiihdyttäjää tai ilmanpoistajaa	1,5	–
Kiihdyttäjän tai ilmanpoistajan kanssa	4,0	3,0

Taulukko 20: Sprinkleriasennuksen suurin sallittu tilavuus, kuiva- ja kuiva/märkäasennuksissa

Kiihdyttävä tai ilmanpoistaja	Asennuksen enimmäistilavuus m <sup>3</sup>
ei ole	1,5
on	4,0

KUVA 6. SFS:n taulukon 18 ja CEA:n taulukon 20 poikkeavuudet (1, s. 66 ; 4, s. 74)

Luku 10.3 (Kuiva/märkäasennus) CEA:n lisäys:

*” Kuiva/märkäasennuksen käyttö ei ole sallittua Suomessa. ”*

Luku 10.4.2 (Sprinklereiden suuntaus) CEA:n lisäys:

*” Tyypin A asennuksessa sallitaan ylöspäin tai alaspäin suunnatut sprinklerit lämmitetyssä tilassa, mutta ainoastaan ylöspäin suunnatut tilassa, jossa esiintyy jäätymisvaaraa. Tyypin B asennuksessa on sprinklerit suunnattava ylöspäin. ”*

Luku 11.4.1.3 (Sprinklerilaitteistot, joissa on useampi kuin yksi ennakkolaukaisuasennus) on kokonaisuudessaan SFS:n lisäys, eikä vastaavaa löydy CEA:sta.

Luku 10.5 (Kuiva- tai kuiva/märkäjatkoasennus) CEA:n lisäys:

*” Kuiva/märkäjatkoasennuksen käyttö ei ole sallittua Suomessa. ”*

Luku 10.5.3 (Jatkoasennuksen koko) CEA:n lisäys:

*Samassa jatkoasennuksessa saa olla korkeintaan 100 sprinkleriä. Milloin samalle asennusventtiilille on asennettu enemmän kuin kaksi jatkoasennusta, saa jatkoasennuksilla olla yhteensä enintään 250 sprinkleriä. Kuitenkin jatkoasennusventtiilin jälkeisen putkiston tilavuus saa olla enintään 50 % taulukossa 20 annetuista arvoista.*

Luku 11.6 (Vesivalelujatkoasennus) on kokonaisuudessaan SFS:n lisäys, eikä vastaavaa löydy CEA:sta.

Luku 10.6 (Ryhmälaukaisuventtiili-asennus), luku 10.7 (Jäänestoasennus) ja luku 10.7.1 (Jäänestoasennuksen täyttö) ovat kokonaisuudessaan CEA:n lisäyksiä, eikä vastaavia löydy SFS:stä.

## 4.9 Sprinklereiden sijoitus ja sijoitustiheys

Sprinklereiden sijoitus ja sijoitustiheys käsitellään SFS-standardissa luvussa 12 ja CEA:ssa luvussa 11. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 12.1.2 (Yleistä) SFS:stä ja luku 11.1.2 (Yleistä) CEA:sta poikkeavat toisistaan. Ensin SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje.

*” Kattoon asennettujen sprinklereiden hajotuslevyn määräämän tason alapuolella tulee olla vapaata tilaa vähintään seuraavasti:*

*a) luokissa LH ja OH:*

*— 0,3 m flat spray -sprinklereille*

*— 0,5 m kaikissa muissa tapauksissa.*

*b) luokissa HHP ja HHS:*

*— 1,0 m. ”*

*” Kattoon asennettujen sprinklereiden hajottajalevyn määräämän tason alapuolella tulee olla aina vapaata tilaa vähintään seuraavasti:*

*- 0,5 m luokissa LH ja OH, poikkeuksena avoimet alaslasketut katot*

*- 0,8 m alaslaskettuihin avoimiin kattoihin*

*- 1,0 m luokissa HHP ja HHS. ”*



### Luku 12.1.3 (Yleistä) SFS:n lisäykset:

*Sprinklereiden, jotka ovat kuiva-asennuksessa, kuiva/märkäasennuksessa tai ennakkolaukaisu-asennuksessa tulee olla ylöspäin, paitsi kun käytetään alaspäin asennettavia sprinklereitä. Ylöspäin suunnattavat sprinklerit tulee asentaa sprinklerin tukivarret samansuuntaisesti putkien kanssa.*

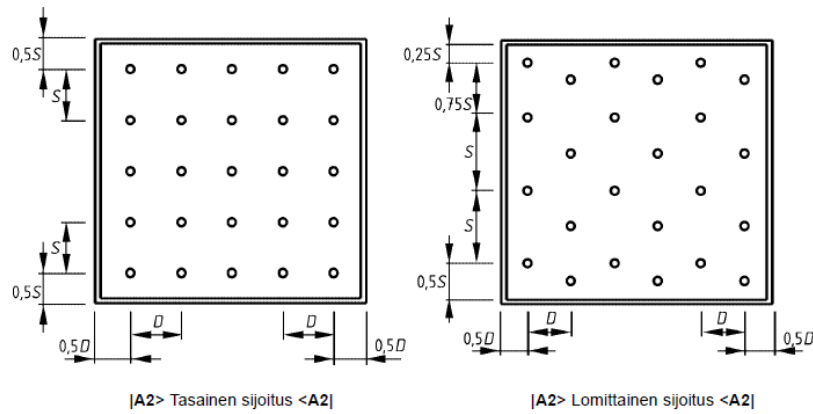
*HUOM. 1 Ylöspäin asennetut sprinklerit ovat vähemmän taipuvaisia mekaanisille vaurioille ja vieraiden tavaroiden kerääntymiselle sprinklereiden liitännöissä. Ylöspäin asennetut sprinklerit myös helpottavat veden täydellistä tyhjentämistä sprinkleriputkistoista.*

*HUOM. 2 Alaspäin asennettavilla sprinklereillä on potentiaalia toimittaa vettä suuremmalla tiheydellä ja suuremmalla nopeudella välittömästi sprinklerin alapuolelle ja sprinklerin rungon viereen. Tämän vuoksi alaspäin asennettavilla sprinklereillä voi olla parempi kyky kontrolloida paloa joissain sovellutuksissa kuten telineistöjen ja varastoalueiden suojauksessa.*

SFS:n taulukko 19 ja kuva 8 ja CEA:sta taulukko 21 ja kuva 7 poikkeavat toisistaan. Erot ovat lomittaisen sijoituksen taulukossa mainituissa etäisyyksissä sekä kuvissa annettujen seinä- ja suutinetäisyyshieroimissa.

Taulukko 19 Sprinklereiden suurin suojausala ja keskinäiset etäisyydet, muut kuin sivusprinklerit

Sprinkleriluokka	Sprinklerin suurin suojausala m <sup>2</sup>	Enimmäisetäisyydet kuva 8 m		
		Tasainen sijoitus S ja D	Lomittainen sijoitus	
LH	21,0	4,6	S	D
OH	12,0	4,0	4,6	4,0
HHP ja HHS	9,0	3,7	3,7	3,7



**Selite**

S Sprinklereiden välinen etäisyys

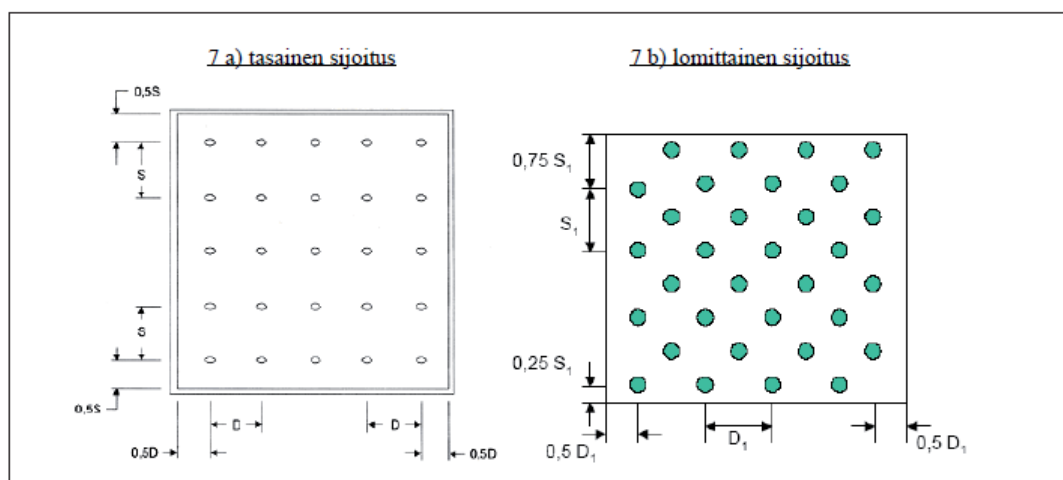
D Sprinklereiden välinen etäisyys

Kuva 8 Kattosprinklereiden sijoitus

Taulukko 21: Muiden kuin sivusprinklereiden suurin suojausala ja keskinäiset etäisyydet

Sprinkleriluokka	Sprinklerin suurin suojausala (m <sup>2</sup> )	Enimmäisetäisyydet (m) kuva 7	
		Tasainen sijoitus S ja D	Lomittainen sijoitus S1 / D1
LH	21,0	4,6	6.1
OH	12,0	4,0	5.0
HHP ja HHS	9,0	3,7	4.4

Kuva 7 - Kattosprinklerien sijoitus



KUVA 7. SFS:n ja CEA:n eroavaisuudet suittimien sijoituksissa ja etäisyyksissä  
( 1, s. 69 ; 4, s. 78)

Taulukko 22 (Sivusprinklereiden suurin suojausala ja keskinäiset etäisyydet)  
CEA:n lisäykset:

*” Huomautus 5: Jos katossa on palkkeja, on joka palkkiväli suojattava erikseen.*

*Huomautus 6: Katso myös kohta 12.2.5.1. ”*

Luku 12.4.1 (Sprinklereiden etäisyys rakenteista) SFS:n lisäykset:

- 1,5 m, jos ulkoseinä on palavasta materiaalista
- 1,5 m, jos ulkoseinät ovat metallista riippumatta siitä, onko seinissä verhoilu tai eristemateriaali palavaa vai palamatonta
- puolet maksimietäisyyksistä jotka on annettu taulukoissa 19 ja 20.

Luku 11.4.2 (Etäisyys katosta) CEA:n lisäys:

*Sprinklereitä ei saa koskaan asentaa alemmaksi kuin 0,3 m etäisyydelle palavarakenteisesta kattopinnasta tai 0,45 m etäisyydelle palamattomasta katosta kuitenkin siten, etteivät sprinklereiden hajottajat ole alempana kuin 0,15 m etäisyydellä suojaamattomien puu- tai teräspalkkien alapinnasta*

Luku 11.4.6 (Palkit ja kannattajat yms) CEA:n lisäys:

*Sprinklereiden tulee sijaita vähintään 0,2 m vaakasuoralla etäisyydellä katosta erillään olevasta kannattajasta tai palkista. Sprinkleri voidaan vaihtoehtoisesti sijoittaa suoraan 0,2 m kapeamman kannattajan tai palkin yläpuolelle, jos pystysuora etäisyys sprinkleristä kannattajaan tai palkkiin on vähintään 0,15 m.*

Luku 12.4.8 (Kattotuolit) SFS:stä ja luku 11.4.7 CEA:sta (Kattotuolit) poikkeavat toisistaan. Ensinnä SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje:

*” Sprinklerit tulee asentaa käyttäen yhtä alla olevista:*

*a) suoraan kattotuolin ylä- tai alapuolelle, jos kattotuolin paarre on korkeintaan 0,2 m leveä*

*b) vähintään 0,3 metriä sivusuunnassa kattotuolista, jos kattotuolin paarre on korkeintaan 0,1 m leveä*

*c) vähintään 0,6 metriä sivusuunnassa kattotuolissa, jos kattotuolin paarre on yli 0,1 m leveä. ”*

*” Sprinklereiden tulee sijaita vähintään 0,3 m vaakasuoralla etäisyydellä kattotuolien osista, joiden leveys on enintään 0,1 m. Tätä leveämmistä kattotuolien osista tulee etäisyyden olla vähintään 0,6 m. Sprinklerin saa myös sijoittaa vähintään 0,15 m pystysuoralle etäisyydelle enintään 0,2 m leveästä kattotuolista, suoraan sen yläpuolelle. ”*

Luku 11.4.9 (Hoitotasot, hormit, yms.) CEA:n lisäys:

*Mikäli etäisyys lähimpään hormiin on pienempi kuin pienemmän hormin halkaisija (pyöreät kanavat) tai pienempi kuin pienemmän hormin leveys tai korkeus (jos tämä on suurempi kuin leveys, suorakaiteen muotoiset hormit), sijoitetaan sprinklerit hormien alle, vaikka yhden hormin halkaisija tai leveys on pienempi kuin kohdissa a, b, c tai d annetut mitat. Tätä sovelletaan kuitenkin vain jos hormien yhteenlaskettu leveys ylittää kohdissa a, b, c tai annetut mitat. Jos hormi (hormit) on (ovat) enintään 0,5 m palamattoman katon alapuolella, eikä välissä ole palavaa materiaalia, ei sprinklereitä tarvitse sijoittaa hormin (hormien) yläpuolelle, jos sprinklerit ovat hormin (hormien) alapuolella.*

Luku 11.4.10 (Rullaporras ja porrasaukot) CEA:n lisäys:

*Mitoitusala on sprinkleriluokan mukainen ilman täydentäviä sprinklereitä lisätasoilta (vrt. kohta G.3.3.3). Yhden reunasprinklerin suojausala määritellään kuvan H8 mukaisesti kuitenkin siten, että aukonsuuntaisen (aukon puoleisen) reunan etäisyys sprinkleristä on  $D/2$ , jolloin  $D$  on aukon reunassa olevien sprinklereiden keskinäinen etäisyys.*

Luku 11.4.13 (Alaslasketut avoimet katot) CEA:n lisäys:

*” - Katon tulee olla palamatonta rakennetta; ”*

Luku 12.4.14 (Alaslasketut avoimet elementtikatot) SFS:n lisäys:

*” — katon alapuolella ei saa olla varastoja. ”*

Luku 11.4.15 (Jyrkästi viistot tai pystysuorat kuljettimet, voimansiirtoköysien ja – hihnojen suojukset, koneistoja sisältävät laatikot sekä pöly- ym. suodatinlaitokset), luku 11.4.16 (Jauho- ja jätesiiilot ym.), luku 11.4.17 (Paperikoneiden huuvut) ja luku 11.4.18 (Kaapelitilat) ovat kokonaisuudessaan CEA:n lisäyksiä, eikä vastaavia löydy SFS:stä.

Luku 12.5.1 (Telineistösprinklerit HH-luokan kohteissa / Yleistä) SFS:n lisäys:

*” Sprinklerin hajotuslevyn ja alapuolella olevan varastotavaran yläpinnan välillä tulee olla vähintään 0,10 m korkea vapaa tila, kun käytetään flat spray - sprinklereitä ja muilla sprinklereillä 0,15 m korkea vapaa tila. ”*

#### **4.10 Putkiston mitoitus ja suunnittelu**

Putkiston mitoitus ja suunnittelu käsitellään SFS-standardissa luvussa 13 ja CEA:ssa liitteessä G. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku G.1.4 (Virtauksen aiheuttamat painehäviöt putkenosissa ja venttiileissä) CEA:n lisäys:

*” T-Lukuessa tai putkenkäyrässä, johon sprinkleri on liitetty suoraan tai enintään 300 mm pitkällä putkella, syntyvää kertavastusta ei tarvitse ottaa erikseen huomioon. ”*

Luku G.3.1 (Vesivuon tiheys) CEA:n lisäys:

*” Milloin kohteessa on eri vesivuontiheyksiä vaativia alueita, kokonaismitoitusala määräytyy suurimman mitoitusalan mukaan. ”*

Luku 13.1.1 (Vesivuontiheys) SFS:n lisäys:

*Sprinklerin kattama ala määritellään sprinkleristä naapurisprinklereille piirrettyjen janojen keskinormaalien tai suojausalueen rajojen rajaamaksi alaksi tai puolet etäisyydestä lähimmälle sprinklerille, riippuen siitä mikä alue on suurempi (katso kuva 22).*

Luku G.3.2 (Mitoitusalan sijoitus) CEA:n lisäys:

*” Jos kattosprinklauksen alapuolella on hormistoja, hoitotasoja ym., joiden alapuolelle sijoitetaan sprinklereitä, tulee nämä olettaa avautuneiksi kattosprinklerien lisäksi. ”*

Luku G.3.3.3 (Erikoistapaukset) on kokonaisuudessaan CEA:n lisäys, eikä vastaavaa löydy SFS:stä.

Taulukon G15 (Sprinkerien toimintapaine ja K-arvo vähintään) CEA:n lisäys:

*” Huomautus 1: Kaapelitilan suojauksessa sprinklerien toimintapaine vähintään 3.0 bar, katso kohta 6.1. ”*

Luku G.3.5 (Putkien vähimmäishalkaisijat) CEA:n lisäykset:

*Asennuksissa, joissa haarajohtoja syötetään vain toisesta päästä (kuvat H9 ja H12), 25 mm putkea ei saa käyttää, jos sprinklereiden lukumäärä haarajohdolla on enemmän kuin 8.*

*Asennuksissa, joissa haarajohtoja syötetään molemmista päistään (kuva H11), 25 mm putkea ei saa käyttää, jos sprinklereiden lukumäärä haarajohdolla on enemmän kuin 16.*

Luku 13.4.5 (Putkien vähimmäishalkaisijat) SFS:n lisäys:

*” Ylöspäin suunnattavaa sprinkleriä ei saa suoraan liittää 65 mm suurempaan putkeen tai 50 mm suurempaan, jos putki on lämpöeristetty. ”*

#### **4.11 Sprinklereiden rakennetyypit ja käyttö**

Sprinklereiden rakennetyypit ja käyttö käsitellään SFS-standardissa luvussa 14 ja CEA:ssa luvussa 12. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 14.1 (Yleistä) SFS:n lisäys:

*” Ainoastaan uusia (eli käyttämättömiä) sprinklereitä tulee käyttää. Niitä ei saa maalata paitsi jos se on sallittu standardin EN12259-1 mukaan. ”*

Luku 14.2.3 (Sivusprinklerit) SFS:n lisäykset:

*Sivusprinklereitä tulee käyttää ainoastaan seuraavissa tapauksissa:*

- a) Sprinkleriluokissa LH, OH1, OH2 ja OH3 ilman varastointia*
- b) Sprinkleriluokassa OH3 varastointiriskit*
- c) Käytävien, kaapelikanavien ja pylväiden suojaamiseksi sprinkleriluokassa HH.*

Luku 12.2.5 (Extended coverage tyyppiset sivusprinklerit) ja luku 12.2.5.1 (Extended coverage sivusprinklerit) ovat kokonaisuudessaan CEA:n lisäyksiä, eikä vastaavia löydy SFS:stä.

CEA:n luvun 12.4 taulukko 25 (Sprinklerityypin ja K-kertoimen valinta) lisäykset:

*Huomautus 1: Jos katon alapinnassa on palavia rakennusosia ja/tai kannattimet ovat jäähdytystä tai sammutusta vaativia, ei tule käyttää spraysprinklereitä kohteissa, jotka varastointikorkeuden vuoksi kuuluvat raskaaseen sprinkleriluokkaan.*

*Huomautus 2: Näistä poikkeavaa tai samalla alueella vaihtelevaa nimelliskokoa olevia sprinklereitä saa käyttää sprinklerilaitteiston hydrauliseen tasapainotukseen vain sprinkleritarkastajan nimenomaisella luvalla.*

*Huomautus 3: Poimulevykattorakenteissa on käytettävä spray sprinklereitä.*

*Huomautus 4: Katso myös liite J*

*Huomautus 5: Saadaan käyttää vain yksilöllisesti mitoitetussa laitteistossa valmistajan ohjeiden mukaisesti.*



Luku 14.4 (Sprinklereiden nimelliset laukeamislämpötilat ) SFS:ssä ja Luku 12.4 (Sprinklereiden nimelliset laukeamislämpötilat) CEA:ssa eroavat toisistaan. Eri värien tarkoittamissa laukeamislämpötiloissa on eroavaisuuksia ohjeiden kesken. Kuvassa 8 on esitetty keskinäiset poikkeavuudet; yläpuolella on SFS:n ohje ja alapuolella CEA:n.

HUOM. 2 Sprinklereissä on värimerkintä, standardin EN 12259-1 mukaan, joka ilmaisee laukeamislämpötilan seuraavasti:

Lasikapseli	°C	Sulakelukko	°C
oranssi	57	–	–
punainen	68	värjäämätön	68/74
keltainen	79	–	–
vihreä	93	valkoinen	93/100
sininen	141	sininen	141
malva	182	keltainen	182
musta	204/260	punainen	227

*Huomautus: Sprinklereissä on värimerkintä, joka ilmaisee laukeamislämpötilan seuraavasti:*

<i>Lasikapseli</i>	<i>°C</i>	<i>Sulakelukko</i>	<i>°C</i>
<i>Oranssi</i>	<i>57</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Punainen</i>	<i>68</i>	<i>värjäämätön</i>	<i>57-77</i>
<i>Keltainen</i>	<i>79</i>	<i>-</i>	<i>-</i>
<i>Vihreä</i>	<i>93-100</i>	<i>valkoinen</i>	<i>80-107</i>
<i>Sininen</i>	<i>121-141</i>	<i>sininen</i>	<i>121-149</i>
<i>Malva</i>	<i>163-182</i>	<i>punainen</i>	<i>163-191</i>
<i>Musta</i>	<i>204 / 260</i>	<i>vihreä</i>	<i>204-246</i>
		<i>oranssi</i>	<i>260-302</i>
		<i>musta</i>	<i>320-343</i>

**KUVA 8.** Sprinklereiden värimerkintöjen osittaiset eroavuudet (1, s. 98 ; 4, s. 89)

Luku 12.4 (Sprinklereiden nimelliset laukeamislämpötilat) CEA:n lisäys:

*Milloin esim. kuivausuuniin tai paperikoneen huuvaan on asennettu korkeassa lämpötilassa laukeavia sprinklereitä, tulee välittömästi tällaisen laitteen tai koneen yläpuolelle sekä sivusuunnassa 3 m vaakasuoralle etäisyydelle siitä, myös kattoon, asentaa samassa lämpötilassa laukeavia sprinklereitä. Kattoon ei kuitenkaan tule asentaa yli 141 °C sprinklereitä, ellei uunista purkautuva lämpö edellytä korkeampaa laukeamislämpötilaa.*

Luku 12.5.2 (Rakennukset, joissa on automaattinen savunpoistolaitteisto)  
CEA:n lisäys:

*” Savunpoistoluukkujen tulee olla vain käsinlaukaistavia, tai sprinklerit on valittava niin, että ne toimivat ennen kuin savunpoistoluukut aukeavat. ”*

Luku 14.5.2 ( Vuorovaikutus muiden toimenpiteiden kanssa) on kokonaisuudessaan SFS:n lisäys, eikä vastaavaa löydy CEA:sta.

Luku 12.9 (Sprinklereiden korroosiosuojaus) CEA:n lisäys:

*Korroosiolle alttiisiin olosuhteisiin asennettavat sprinklerit on suojattava joko*

*a) korroosiolta suojaavalla pinnoituksella valmistajan toimesta tai*

*b) vaseliinikerroksella, joka levitetään kerran ennen asentamista ja kerran asentamisen jälkeen.*

#### **4.12 Venttiilit**

Venttiilit käsitellään SFS-standardissa luvussa 15 ja CEA:ssa luvussa 13.  
Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 13.1 (Asennusventtiilit) CEA:n lisäykset:

*Asennusventtiili tulee sijoittaa omaan palon aikana helposti luokse päästävään tilaan. Asennusventtiilikeskustilan oven tulee avautua ulos tai palo-osastoituun porraskäytävään. Tilaa ei saa sijoittaa yhtä kerrosta alemmaksi maanpinnan tasoon nähden. Tilassa ei saa säilyttää helposti syttyvää tavaraa. Poikkeuksellisesti voidaan asennusventtiilikeskus sijoittaa toimintatilaan edellyttäen, että se erotetaan muusta tilasta esimerkiksi vankalla teräsverkkoseinällä.*

*Kulkureitti asennusventtiilikeskukseksi tulee merkitä kohdan 16.2 mukaisin hyvin erottuvien kyltein.*

*Asennusventtiilikeskustila tulee varustaa lattiakaivolla.*

*Tilan valaistuksen tulee olla riittävä mittareiden ja kilpien lukemisen mahdollistamiseksi. Sähkökatkon varalta tila tulee varustaa varavalaistuksella.*

*Kohteen asemapiirros, kytkentäkaaviot ja käyttöohjeet tulee laminoituna sijoittaa asennusventtiilikeskustilaan kohdan 16.1.1 vaatimusten mukaisesti.*

#### Luku 13.2 (Sulkuventtiilit) CEA:n lisäykset:

*” Kaikkien sulkuventtiilien (lukuun ottamatta vesilaitoksen mahdollisesti määäämiä erikoisventtiilejä yleisestä vesijohdosta tulevassa liitäntäjohdossa) tulee olla oikeakätisiä ja täysaukkoisia. ”*

*Huomautus 1: Ainoatakaan sulkuventtiiliä ei saa olla asennettuna asennusventtiilin jälkeisessä putkistossa, ellei muualla näissä säännöissä toisin mainita. Sulkuventtiiliä asennusventtiilin jälkeen on pyrittävä välttämään. Kohteissa, joissa sulkuventtiileitä asennetaan asennusventtiilin jälkeen, on näitä sulkuventtiilejä valvottava sähköisesti*

Luku 13.2.1 (Pääsulkuventtiili), luku 13.2.2 (Muut sulkuventtiilit), luku 13.2.3 (Venttiilit tiloja varten, joissa esiintyy räjähdysvaaraa tai erityisen suurta palovaaraa) ja luku 13.2.4 (Venttiilien varaosat) ovat kokonaisuudessaan CEA:n lisäyksiä, eikä vastaavia löydy SFS:stä.

SFS:n taulukko 39 ja CEA:n taulukko 27 poikkeavat toisistaan. Poikkeavuudet ovat erikseen tyhjennettävien jakojohdojen vähimmäishalkaisijavaatimuksissa. Kuvassa 9 on esitetty ohjeiden keskinäiset poikkeavuudet.

Taulukko 39 Tyhjennysventtiilien ja tyhjennysputkien vähimmäishalkaisijat

Tyhjennettävä putkisto	Venttiilin ja putken vähimmäishalkaisija mm
LH-asennus	40
OH- tai HHP- tai HHS-asennus	50
Jatkoasennus	50
A-vyöhyke	50
Erikseen tyhjennettävät jakojohdot, halkaisija $\leq 80$	25
Erikseen tyhjennettävät jakojohdot, halkaisija $> 80$	40
Erikseen tyhjennettävät haarajohdot	25
Kuiva-asennuksen tai jatkoasennuksen venttiilin ja koetusta varten asennetun sulkuventtiilin välinen tila	15

*Taulukko 27: Tyhjennysventtiilien ja tyhjennysputkien vähimmäishalkaisijat*

Tyhjennettävä putkisto		Venttiilin ja putken vähimmäishalkaisija (mm)
LH asennus		40
OH, HHP tai HHS asennus		50
Jatkoasennus		50
Vyöhyke		50
Erikseen tyhjennettävät jakojohdot	$DN \leq 50$	20
	$50 < DN \leq 80$	32
	$DN > 80$	50
Erikseen tyhjennettävät haarajohdot	$DN \leq 50$	20
	$DN > 50$	25
Kuiva-asennuksen tai jatkoasennuksen venttiilin ja koetusta varten asennetun sulkuventtiilin välinen tila		15

*KUVA 9. SFS:n ja CEA:n poikkeavuudet erikseen tyhjennettävien jakojohdojen vähimmäishalkaisijoissa (1, s. 101 ; 4, s. 93)*

Luku 13.4.1 (Kuiva-asennusten tyhjentäminen) on kokonaisuudessaan CEA:n lisäys, eikä vastaavaa löydy SFS:stä.

### Luku 13.5.1 (Hälytyksien ja pumppujen käynnistykseen koeventtiilit) CEA:n

lisäys:

*a) Hydraulisten hälytyslaitteiden ja sähköisten hälytyspaine kytkimien kokeilua varten koeventtiilit, joilla juoksutetaan vettä putkistosta välittömästi seuraavien laitteiden jälkeen:*

*- märkähälytysventtiili ja kaikki sen jälkeiset pääsulkuventtiilit,*

*- kuiva/märkähälytysventtiili,*

*- ennakkolaukaisuventtiili;*

### Luku 13.6 (Huuhteluliitännät) CEA:n lisäykset:

*Alajakojohtojen päihin on asennettava huuhteluliitännät kiinteästi asennettuine venttiileineen tai ilman niitä.*

*Liitäntöjen tulee olla*

*- vähintään DN50 ja*

*- jos jakojohdot ovat suurempia kuin DN 50, ne yhdistetään epäkeskoisesti jakojohdon alapinnan tasolle ja*

*- vähintään 200 mm pitkiä*

*Huuhteluliitännät on suljettava sopivalla tulpalla tai kannella.*

### Luku 15.6 (Huuhteluliitännät) SFS:n lisäys:

*Alajakojohtojen päihin on asennettava huuhteluliitännät kiinteästi asennettuine venttiileineen tai ilman niitä.*

*Huuhteluliitäntöjen halkaisijan tulee olla sama kuin jakojohdon. Putkilla, jotka ovat suurempia kuin DN40, voidaan käyttää DN40 huuhteluliitäntöjä, jos ne on liitetty jakojohdon alaosaan. Huuhteluliitäntöihin tulee asentaa sopivat tulpat.*

## Luku 13.7 (Painemittarit) CEA:n lisäykset:

Yhteitä painemittaria varten tulee olla

- vesilähteen mudanerottimen kummallakin puolella.

- päävesiteissä olevien yksisuuntaventtiilien kummallakin puolella, elleivät yksisuuntaventtiilit ole hyväksytyjä sprinklerilaitteiston osia, joiden virtausvastus on tunnettu ja

- sprinklerisääntöjen erikseen määäämissä kohdissa.

Painemittarin tulee olla nestevaimennettu. Painemittarin asteikon halkaisijan tulee olla vähintään 100 mm ja sen asteikon jakoviivojen väli saa olla enintään:

a) 0,2 bar, 10 bar tai pienemmässä asteikossa;

b) 0,5 bar, yli 10 bar asteikossa

c) 1,0 bar, yli 16 bar asteikossa.

*Huomautus: Asteikon maksimiaron tulisi olla noin 150% suurimmasta mittarin kohdalla esiintyväästä paineesta.*

Taulukko 0.3 (Painemittarin vähimmäisetäisyys pyörteitä aiheuttavasta laitteesta) ja kuva 0.5 (Esimerkki painemittarin kytkennästä) ja niitä käsittelevät tekstit ovat kokonaisuudessaan CEA:n lisäyksiä, eikä vastaavia löydy SFS:stä.

## Luku 15.7.3 (Asennusventtiilien painemittarit) SFS:n lisäykset:

*Painemittari tulee asentaa jokaiseen seuraavista paikoista:*

a) välittömästi ennen asennusventtiiliä ("B"-mittari)

b) välittömästi asennusventtiilin jälkeen ("C"-mittari)

c) välittömästi jokaisen kuiva/märkä tai kuiva jatkoventtiilin jälkeen mutta ennen sulkuventtiiliä.

Kuivassa asennusventtiilissä olevassa "B"-mittarissa tulee olla ilmaisin, joka näyttää saavutetun enimmäispaineen

Luku 13.8 (Ylipaineen purkamiskeinoja) on kokonaisuudessaan CEA:n lisäys, eikä vastaavaa löydy SFS:stä.

#### **4.13 Hälytykset ja hälytyslaitteet**

Hälytykset ja hälytyslaitteet käsitellään SFS-standardissa luvussa 16 ja CEA:ssa luvussa 14. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 16.1.1 (Vesimoottorihälytyslaitteet / Yleistä) SFS:stä ja luku 14.1.1 (Vesimoottorihälytyslaitteet / Yleistä) CEA:sta poikkeavat toisistaan. Ensin SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje:

*” Jokainen asennusventtiili on varustettava erillisellä, vesimoottorilla toimivalla hälytyslaitteella standardin EN 12259-4 mukaan ja sähköisellä laitteella, jonka tarkoituksena on siirtää hälytys eteenpäin. ”*

*” Jokainen asennusventtiili on varustettava*

*- erillisellä, vesimoottorilla toimivalla hälytyslaitteella tai*

*- sähköisellä painekeytkimellä, joka ilmaisee kyseisen asennusventtiilin laukeamisen tai*

*- molemmilla. ”*

Luku 14.1.3 (Vesimoottorin putkisto) CEA:n lisäys:

*” Putkien tulee olla sinkittyä terästä, halkaisijaltaan DN 15, ellei putken kokonaispituus ylitä 6 m. Muussa tapauksessa on käytettävä DN 20 putkea ”*

Luku 14.2.2 (Veden virtauskytkimet) CEA:n lisäykset:

Koetusventtiili on sijoitettava kohtaan, jossa sitä voi hankaluuksitta käyttää. Venttiilin purkausputki on johdettava viemäriin tai paikkaan, johon vettä voi juoksuttaa vahinkoa aiheuttamatta.

Koetusventtiili on (putken välityksellä) liitettävä sprinkleriputkistoon vähintään viiden putkenhalkaisijan päähän virtauskytkimestä.

Purkausaukko on sijoitettava sellaiseen kohtaan, että veden virtaus on kokeen aikana helposti havaittavissa. Virtauskytkimen antamaa ilmoitusta ei saa johtaa hätäkeskukseen tai palokunnan hälytyskeskukseen, poikkeuksena erillisissä rakennuksissa sijaitsevilla sprinkleripumppaamoissa ja painesäiliöhuoneissa käytettävät virtauskytkimet. Virtauskytkimiä ei saa käyttää palontorjuntalaitteiden laukaisemiseen.

Virtauskytkimessä tulee olla tarkoituksenmukainen viivejärjestelmä, jolla estetään putkistossa tapahtuvien edestakaisten veden liikkeiden aiheuttamat virrehälytykset

Virtauskytkimen ilmoituksen tulee olla havaittavissa sprinklerikeskuksessa tai mahdollisen paloilmoitinkeskuksen läheisyyteen (muuntajan suojaus, katso taulukko A 3).

Luku 14.2.3 (Kuiva- ja ennakkolaukaisulaitteistot) CEA:n lisäykset:

Jokainen erillinen asennus tai jatkoasennus tulisi varustaa jatkuvasti miehitettyyn paikkaan johdetulla alhaisen ilman/ kaasun paineen akustisella ja optisella hälytyksellä.

Vikalaukaisujen estämiseksi tulee kuiva-asennus varustaa ilmanpaineen alarajahälytyksellä

Luku 14.3 (Hälytysmerkinantojen siirto jatkuvasti miehitettyyn paikkaan), Luku 14.3.1 (Sähköinen hälytyslaite), luku 14.3.2 (Sähköisen hälytyslaitteen painekeytkin), luku 14.4 (Sulkuventtiilin valvonta) ja luku 14.5 (Osoitteelliset hälytysjärjestelmät) ovat kokonaisuudessaan CEA:n lisäyksiä, eikä vastaavia löydy SFS:stä.



#### 4.14 Putket

Putket käsitellään SFS-standardissa luvussa 17 ja CEA:ssa luvussa 15.

Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 17.1.3 (Teräsputkien hitsaus) SFS:stä ja luku 15.1.3 (Hitsaus) CEA:sta poikkeavat toisistaan. Ensin SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje.

*” Putkia ja niiden osia, jotka ovat halkaisijaltaan pienempiä kuin 50 mm ei saa hitsata työmaalla paitsi jos asentaja käyttää automaattista hitsauskonetta. Missään tapauksessa hitsausta, polttoleikkausta, juottoa tai muita tulitöitä ei saa suorittaa asennuspaikalla.*

*Sprinkleriputkistojen hitsaus tulee suorittaa siten, että*

*— kaikki liitokset on hitsattu yhtäjaksoisesti*

*— vedenvirtaus hitsauskohdan sisäpuolella ei häiriinny*

*— putkistosta on poistettu purse ja kuona. ”*

*Hitsaustöitä tekevien tulee olla standardin EN 287-1 mukaan hyväksytyjä.*

*” Hitsaajien tulee olla EN 287-1 mukaisesti hyväksytyjä.*

*Putket ja osat, jotka ovat pienempiä kuin DN 65, tulee hitsata toimittajan tehtaalla.*

*Hitsaustöitä tekevällä yrityksellä tulee olla viranomaisen hyväksymä laadunvalvontajärjestelmä, esim. ISO 9001. Viranomaisen hyväksymän akkreditoidun laboratorion tulee tarkastaa seuraavat hitsausmenetelmät ja hitsauskoeLukuet:*

*Muhvihitsausmenetelmä: Muhvien hitsaus pienempään kuin DN 65 putkeen;*

*Putkihitsausmenetelmä: Pienempien kuin DN 65 putkien hitsaus mukaan lukien pienempien kuin DN 65 putkien hitsaus suurempiin putkiin. ”*

Luku 15.1.4 (Mekaaniset putkiliitokset) on CEA:n lisäys, eikä vastaavaa löydy SFS:stä.

Luku 17.1.8 (Putkien tyhjennys) SFS:stä ja luku 15.1.9 ( Putkien tyhjennys) CEA:sta poikkeavat toisistaan. Ensin SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje:

*" Kaikki putket on voitava tyhjentää vedestä. Ellei tyhjennystä voi suorittaa asennusventtiilin tyhjennysventtiilin kautta, on tyhjennysventtiilejä asennettava kohdan 15.4 mukaisesti.*

*Kuiva-, kuiva/märkä- ja ennakkolaukaisuasennuksissa, haarajohdot on asennettava vähintään 0,4 % kaltevuudella jakojohdoin päin ja jakojohdot vähintään 0,2 % kaltevuudella tyhjennysventtiiliä kohti.*

*HUOM. Kylmissä ilmastoissa, joissa ankarat pakkasolosuhteet ovat mahdollisia, saattaa olla tarpeellista, että märkäasennukseen sisällytetään kaltevuus ja kuiva-asennuksen kaltevuutta jyrkennetään. "*

*" Kaikki putket on voitava tyhjentää vedestä. Ellei tyhjennystä voi suorittaa asennusventtiilin tyhjennysventtiilin kautta, on tyhjennysventtiilejä asennettava kohdan 13.4 mukaisesti.*

*Kuiva-, kuiva/märkä- ja ennakkolaukaisuasennuksissa haarajohdot on asennettava vähintään 1,2 % kaltevuudella jakojohdoin päin ja jakojohdot vähintään 0,4 % kaltevuudella tyhjennysventtiiliä kohti.*

*Märkäasennuksessa haarajohdot on asennettava vähintään 0,2 % kaltevuudella jakojohdoin päin ja jakojohdot on vastaavasti asennettava vähintään 0,2 % kaltevuudelle tyhjennyspisteitä päin. "*

Luku 17.1.9 (Kupariputket) on kokonaisuudessaan SFS:n lisäys, eikä vastaavaa löydy CEA:sta.

Luku 15.1.10 (Putkien huuhtelu) on kokonaisuudessaan CEA:n lisäys, eikä vastaavaa löydy SFS:stä.

Luku 15.2.1 (Putkikannakkeet / Yleistä) CEA:n lisäykset:

Kiinnitykset puuhun tulisi tehdä läpimenevillä pulteilla. Jos kiinnitys poikkeustapauksissa joudutaan tekemään puuruuveilla, tulee kannatusraudan kiinnityksen käyttää vähintään kahta kuusiokantaruuvia kannaketta kohti. Kierteisen osa ankkurointisyvyyden tulee olla vähintään kahdeksan kertaa sileän osan halkaisija.

Kun kannake kiinnitetään teräslevyyn (poimulevyyn) kannatusraudan avulla, on käytettävä läpimeneviä pultteja tai niittimuttereita, joita tulee olla kaksi jokaista kannatusrauta kohti.

Luku 15.2.2 (Etäisyydet ja sijoitus) CEA:n lisäys:

Kannakkeiden keskinäiset sijoitusetäisyydet eivät yleensä teräsputkilla saa ylittää 4 m ja kupariputkilla 2 m. Jos putken halkaisija on suurempi kuin 50 mm ja yksi seuraavista edellytyksistä on täytetty, sallitaan kuitenkin tämän etäisyyden ylitys 50 prosentilla (ohutseinämäiset putket, seinämä alle 2 mm, sallitaan enintään 3 m kannakointiväli):

Jokaisella haaraputkella tulee olla vähintään yksi kannake. Haaraputket, joiden pituus on alle 0,6 m, eivät tarvitse kannaketta. Jos jakojohdossa liitetyn haarajohdon pituus on yli 2 m, ei kannaketta tule sijoittaa 1,5 m lähemmäksi jakojohtoa.

Jos haarajohdossa on useampia haaraputkia, ei ensimmäinen haaraputki tarvitse kannaketta, mikäli sen pituus on 1,65 m.

#### **4.15 Kilvet, merkinnät ja ohjeet**

Kilvet, merkinnät ja ohjeet käsitellään SFS-standardissa luvussa 18 ja CEA:ssa luvussa 16. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 18.2.6.2 (Dieselmoottorikäyttöinen pumppu) SFS:n lisäys:

*Kohdissa 10.8.6.1 ja 10.9.11 määriteltyjen hälytysten yhteydessä sekä jatkuvasti miehitetyssä paikassa että pumpun*

*ohjauspaneelissa on oltava seuraavat tekstit:*

*a) dieselpumpun käynnistys estetty*

*b) dieselpumppu ei käynnistynyt*

*c) dieselpumppu käy*

*d) dieselpumpun ohjauskeskusvika.*

Luku 16.2.6.3) CEA:n lisäykset:

*Kohdassa 9.8.6.1 määriteltyjen hälytysten yhteydessä sekä jatkuvasti miehitetyssä paikassa että moottorin ohjauspaneelissa on oltava seuraavat tekstit:*

*a) sähköpumppu ei käynnistynyt;*

*b) sähköpumpun käynnistys estetty;*

*c) sähköpumppu käy.*

Luku 16.3 (Kytkenäkaaviot ja käyttöohjeet) ja luku 16.4 ( Paikantamiskaaviot) ovat kokonaisuudessaan CEA:n lisäyksiä, eikä vastaavia löydy SFS:stä.

#### **4.16 Käyttöönotto**

Käyttöönotto käsitellään SFS-standardissa luvussa 19 ja CEA:ssa luvussa 17. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 17.1.1 (Käyttöönottokokeet / Putkisto) CEA:n lisäys:

*”Maanalaisten muoviputkien koeponnistus on tehtävä voimassa olevien standardien mukaisesti. ”*

Luku 17.1.2 (Käyttöönottokokeet / Laitteet) CEA:n lisäys:

*” Kuiva-asennuksen toimintanopeus on testattava avaamalla kohdan 13.5.2 mukainen koeventtiili. Toimintanopeuden tulee olla kohdan 10.2.3 mukainen. ”*

Luku 17.1.4 (Ennakkotarkastus) on CEA:n lisäys, eikä vastaavaa löydy SFS:stä.

Luku 17.2 (Asennustodistus ja muut asiakirjat) CEA:n lisäykset:

*Laitteiston asennusliikkeen tulee luovuttaa käyttäjälle seuraavat asiakirjat:*

*a) asennustodistus, jossa vahvistetaan, että laitteisto täyttää kaikki siihen sovellettavat, näissä säännöissä asetetut vaatimukset tai jossa annetaan yksityiskohtainen selostus kaikista poikkeamista. Asennustodistuksen liitteenä tulee olla selvitys sprinklerilaitteiston suunnitteluperusteista sekä sprinkleripumppujen osalta koetuspöytäkirjat. Asennustodistuksen saa allekirjoittaa vain asennusliikkeen vastuhenkilö.*

*b) täydellinen sarja käyttöohjeita ja toteutuneen asennuksen mukaisia laskelmia ja asennuspiirustuksia. Aineisto on tulee sisältyä tunnistetiedot kaikista venttiileistä ja mittalaitteista, joita laitteiston käyttö ja testaus edellyttää sekä käyttäjän tarkastus- ja tarkistusohjelma (kohta 18.3).*

*c) muu sisäasiainministeriön asetuksen automaattisista sammutuslaitteistoista (N:o SM-1999-967/Tu-33) edellyttämä aineisto.*

#### **4.17 Kunnossapito**

Kunnossapito käsitellään SFS-standardissa luvussa 20 ja CEA:ssa luvussa 18. Seuraavaksi käsitellään kyseisten lukujen erot.

Luku 20.1.3 SFS:stä (Kunnossapito / Varasprinklerit) ja luku 18.1.2 (Kunnossapito / Varasprinklerit) CEA:sta poikkeavat toisistaan. Ensin SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje.

*” Varasprinklerit yhdessä toimittajien toimittamien sprinkleriavainten kanssa tulee säilyttää erillisessä kaapissa helposti havaittavassa ja luokse päästävässä paikassa, yleensä sprinklerikeskuksessa, jonka lämpötila ei saa ylittää 27 °C. ”*

*” Varasprinklerit tulee säilyttää erillisessä kaapissa helposti havaittavassa ja luokse päästävässä paikassa, yleensä sprinklerikeskuksessa, jonka lämpötila eisaa ylittää 38 °C. ”*

Luku 18.1.2 (Varasprinklerit) CEA:n lisäykset:

*Kohteissa, joissa käytetään myös korkeassa tai alhaisessa lämpötilassa laukeavia sprinklereitä, sivu- tai muita erikoissprinklereitä tai ryhmälaukaisuventtiileitä, on varastossa oltava myös näiden edellyttämiä varaosia ja varasprinklereitä.*

*Kutakin lajia tulee olla seuraavat vähimmäismäärät:*

*LH 4 sprinkleriä*

*OH 12 sprinkleriä*

*HHP ja HHS 18 sprinkleriä*

*Varasprinklereiden (ryhmälaukaisuventtiilien) lukumäärän ei tarvitse kuitenkaan olla suurempi kuin suurimmalla oletetulla sprinklerilaitteiston toiminta-alalla esiintyvien, ko. mallia olevien sprinklereiden (ryhmälaukaisuventtiilien) lukumäärä.*

*Kaapissa, jossa varasprinklerit säilytetään, tulee myös säilyttää sprinklereiden vaihtamiseen tarvittavia työkaluja.*

*Milloin varasprinklereitä joudutaan ottamaan käyttöön, tulee niiden lukumäärä täydentää mahdollisimman pian.*

*Tulipalon jälkeen tulee tutkia myös sellaisten sprinklereiden vaihtamistarve, jotka eivät palon yhteydessä laenneet, mutta jotka ovat palon aikana olleet huomattavan korkean lämpötilan vaikutuksen alaisena.*

Luku 18.3.2.3 (Vesimoottorikäyttöisen hälytyskellon toimintakoe) CEA:n lisäys:

*” Jokaisen vesimoottorikäyttöisen hälytyskellon on annettava soida vähintään 30s ja hälytyksen jälleenanto hätäkeskukseen on samalla tarkistettava. ”*

Luku 18.3.2.7 (Hälytysyhteys palokuntaan ja hätäkeskukseen) ja luku 18.3.3 (Jäänestoasennus) ovat CEA:n lisäyksiä, eikä vastaavia löydy SFS:stä.

Luku 18.4.2.6 (Sähkösyötöt) CEA:n lisäys:

*Akkunesteiden taso ja ominaispaine kaikissa avoimissa nikkeli-kadmiumkennoissa (mukaan lukien dieselmoottoareiden käynnistysakut ja ohjauskeskusten akut) on tarkistettava. Jos ominaispaine on alhainen, varaaja on tarkastettava ja tarvittaessa korjattava tai uusittava. Jos varaaja toimii normaalisti, akku (akut) on uusittava.*

Luku 20.3.3.2 SFS:stä (Kuiva-asennusventtiilit) ja luku 18.4.3.2 (Kuivahälytysventtiilit) CEA:sta poikkeavat toisistaan. Ensin SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje:

*” Kuiva-asennusventtiileiden liikkuvat osat ja kiihdyttäjät ja ilmanpoistajat kuiva-asennuksissa ja jatkoasennuksissa on kokeiltava toimittajan ohjeiden mukaan. ”*

*” Kuivahälytysventtiilit, kiihdyttäjät ja ilmanpoistajat kuiva-asennuksissa ja jatkoasennuksissa on kokeiltava jommallakummalla seuraavista menetelmistä:*

*a) tarkastusluukku avataan ja liikkuvien osien toimivuutta kokeillaan käsin;*

*b) jos hälytysventtiilin jälkeen on asennettu sulkuventtiili asennonvarmistuslaitteineen, jolla venttiili lukitaan*

*auki-asentoon, suljetaan tämä sulkuventtiili, jonka jälkeen hälytysventtiililautasen ja sulkuventtiilin välinen tila täytetään vedellä. Sitten avataan tyhjennysventtiili.*

*Huomautus 2: Edellä mainitut kuivahälytysventtiilin kokeilut voidaan korvata kerran vuodessa suoritettavalla koelaukaisulla ”*

Luku 18.4.5.3 (Vesi- ja painesäiliöt) CEA:n lisäys:

*” Kaikki säiliöt, paitsi yksinkertaisen vesilähteen säiliöt, on tarkastettava ulkopuolisesti ja sisäpuolisesti. Säiliöt tulee puhdistaa ja niiden maalaus ja/tai korroosiosuojaus on tarvittaessa korjattava tai uusittava. ”*

Luku 20.3.6 SFS:tä (Kymmenvuotisrutiinit) ja luku 18.4.6 CEA:sta  
(Viisitoistavuotisrutiinit) poikkeavat toisistaan. Ensin SFS:n ohje, jonka jälkeen CEA:n ohje:

*” Enintään 10 vuoden välein on kaikki vesisäiliöt puhdistettava ja tarkistettava sisäpuolelta ja tarvittaessa peruskunnostettava.”*

*” Enintään 15 vuoden välein on kaikki vesisäiliöt tyhjennettävä, puhdistettava, tarkastettava sisäpuolelta ja tarvittaessa peruskunnostettava. ”*



## 5 POHDINTA HAVAITUISTA EROAVAISUUKSISTA

Havaitut erot on listattu taulukkomuotoon, jotta niiden hahmottaminen olisi helppoa. Taulukko löytyy työn liitteestä 1. Taulukossa on pyritty sijoittamaan eroavaisuus tiettyyn kategoriaan, joita ovat sammutustehokkuus, luotettavuus, kustannus, suunnitteluvaikutus, asennusvaikutus ja muu.

Taulukosta käy ilmi, onko kyseinen ero luonteeltaan lisäys, oma luku vai ohjeiden keskinäinen poikkeus. Lisäys tarkoittaa lisäystä tekstiin tai aihealueeseen, joka löytyy kummastakin ohjeistuksesta. Oma luku on lisäys, joka löytyy vain toisesta ohjeistuksesta. Keskinäinen poikkeus tarkoittaa asiaa, joka löytyy kummastakin ohjeistuksesta, mutta sisällöt poikkeavat oleellisesti toisistaan.

Havaittuja eroavaisuuksia löytyi kaikkiaan 213 kappaletta. Tähän lukeutuvat mukaan myös keskinäiset poikkeavuudet. Eroavaisuudet jakaantuivat siten, että 68 kappaletta kuuluvat SFS:n ohjeeseen ja loput 145 kappaletta CEA:n ohjeeseen.

Jos tarkastellaan pelkkiä lisäyksiä ja omia lukuja, havaittiin eroavaisuuksia yhteensä 165 kpl. Näistä 44 kpl kuuluvat SFS:n ohjeeseen ja 121 kpl CEA:n ohjeeseen.

Erojen kategorisoinnissa on huomattavissa ohjeistuksen selkeä aihejärjestys. Alussa eroja on lähinnä sammutustehokkuudessa, luotettavuudessa ja kustannuksissa. Loppua kohden eroavaisuudet alkavat käsittelemään suunnittelu- ja asennusvaikutuksia. Näin ollen taulukoidut ja kategorisoidut eroavaisuudet jäljittelevät ohjeistuksien mukaista aihejärjestystä.

Eroavaisuuksien kategorisointi on luonteeltaan suuntaa-antava, työntekijän oma näkemys eroavaisuuden merkityksestä. Kategorisoinnin haasteena on selvästi eroavaisuuksien moniulotteisuus. Useimmissa tapauksissa eroavaisuuden vaikutus olisi voitu kategorisoida jokaiseen olemassa olevaan luokkaan, sillä vaikutusalue ulottuu kaikkiin luokkiin. Luokittelussa on kuitenkin pyritty

ottamaan huomioon ensisijainen vaikutusalue, ei niinkään jokainen aiheeseen nitoutuva tekijä.

Erittäin todennäköisesti samasta aineistosta toinen henkilö olisi tehnyt erilaisen luokittelun, sillä eroavaisuuksia on huomattava määrä ja niiden luonne ei ole yksiselitteinen.

Suurimmat yksittäiset havaitut erot ovat SFS:n luvun 5.3 lisäys ja SFS:n taulukon 17 ja CEA:n taulukon 19 väliset erot. Alla on lainaus SFS:n luvun 5.3 lisäyksestä.

HUOM. Mitään osaa sprinklaamattomasta rakennuksesta tai sen osastoista ei tulisi sijoittaa pystysuorasti sprinklerilaitteistolla suojatun rakennuksen tai sen osaston alapuolelle paitsi niitä, jotka on mainittu kohdissa 5.1.1 ja 5.1.2 (1, s. 28.)

SFS:n lisäys tarkoittaa, ettei sprinklerilaitteistolla suojatun rakennuksen tai osaston alapuolella saa olla rakennusta tai osastoa, jota ei ole suojattu automaattisella sammutusjärjestelmällä. Tämä lisää kustannuksia olennaisesti, sillä suojauksen laajuus kasvaa huomattavasti. On tosin huomattava, että SFS:n lisäys on luonteeltaan ehdollinen. Ensimmäisissä CEA:n ohjeissa oli sama lisäys, mutta nykyisessä ohjeesta sitä ei löydy.

SFS:n taulukko 17 ja taulukko 19 käsittelevät suojauksen laajuutta. Kuvassa 10 on esitetty suojauksen laajuutta koskeva keskinäinen poikkeus.

Taulukko 17 Suurin sallittu suojattu alue märkä- ja ennakkolaukaisuasennuksessa

Sprinkleriluokka	Suurin sallittu suojattu alue asennusventtiiliä kohden m <sup>2</sup>
LH	10 000
OH, mukaan lukien LH-sprinklerit	12 000, poikkeuksia liitteissä D ja F
HH, mukaan lukien OH- ja LH-sprinklerit	9 000

*Taulukko 19: Sprinklereiden enimmäismäärä asennuksessa; märkä- ja ennakkolaukaisuasennukset*

Sprinkleriluokka	Enimmäismäärä sprinklereitä
LH	500
OH, mukaan lukien LH-sprinklerit	1000, poikkeuksia liitteissä D ja F
HH, mukaan lukien LH- ja OH-sprinklerit	1000

KUVA 10. SFS:n taulukon 17 ja CEA:n taulukon 19 poikkeavuudet (1, s. 65 ; 4, s. 74)

SFS ohjeistaa suurimman sallitun suojauksen laajuuden pinta-alan mukaan. Esimerkiksi OH-luokassa suurin sallittu suojattava alue on 12 000 m<sup>2</sup>. CEA ohjeistaa suurimman sallitun suojauksen laajuuden sprinklereiden lukumäärän mukaan. OH-luokassa suurin sallittu määrä on 1000 kpl. Eroavaisuuden merkitys tulee ilmi, kun piilotilojen suojaus tulee kyseeseen.

Esimerkiksi jos suojattava kohde on OH-luokkaa sprinklerin keskimääräinen suurin sallittu suojausala on 12 m<sup>2</sup>. SFS:n mukaiseen 12 000 m<sup>2</sup> suurimpaan sallittuun suojausalueeseen mahtuu tällöin 1000 kpl suuttimia. CEA:n mukaisella tuhannella suuttimella saadaan suojattua 12 000 m<sup>2</sup> ala.

Piilotilojen suojauksen tullessa kysymykseen CEA:n mukaisella tuhannella suuttimella saadaan suojattua tällöin 6000 m<sup>2</sup> ala, koska piilotilat tuplaavat suutin määrän. SFS:n mukaisella 12 000 m<sup>2</sup> alueelle täytyy sijoittaa tällöin 2000 kpl suuttimia, koska suojausalue tuplaantuu piilotilojen myötä.

Eron merkitys korostuu luonnos- tai esisuunnitteluvaiheessa, kun rakennuksen rakennesuunnittelu voi olla vielä kesken. Tällöin mahdollisten piilotilojen suojaus, etenkin alakattotilojen osalta on vaikea arvioida. Kuten edellä on havainnollistettu on piilotilojen suojauksella suuri merkitys suurimman suojattavan alan määrityksessä.

Huomattava osa havaituista eroavaisuuksista on tiukennuksia, ei niinkään lievennyksiä kyseiseen aiheeseen. Lievennyksiäkin tosin löytyi, esimerkiksi sallituissa poikkeuksissa suojatuissa alueissa.

Tämän työn teksiosiossa esiteltujen eroavaisuuksien ja liitteestä löytyvän taulukoinnin perusteella voidaan siis sanoa eroavaisuuksien olevan pääsääntöisesti tiukennuksia ja tarkennuksia kyseiseen aihe-alueeseen. Näiden havaintojen pohjalta voidaan siis olettaa, että suunnittelemalla, asentamalla ja huoltamalla automaattinen sprinklerilaitteisto CEA:n ohjeistuksen mukaisesti käytetään ohjeistusta, joka sisältää lukumäärällisesti enemmän tiukennuksia ja tarkennuksia kuin SFS:n ohjeistus.

Havaituissa eroavaisuuksissa on nähtävissä kustannuksia lisäävä vaikutus. Näin ollen voitaisiin todeta, että suunnittelemalla, asentamalla ja huoltamalla automaattinen sprinklerilaitteisto CEA:n ohjeistuksen mukaisesti, ovat syntyvät kustannukset suuremmat, kuin käyttämällä SFS:n ohjeistusta. SFS:n lisäys lukuun 5.3 tasoittaa tätä kustannuseroa huomattavasti, jolloin ei voida yksiselitteisesti sanoa kumman ohjeen käyttö tulisi kustannuksiltaan suuremmaksi. Ilman SFS:n lisäystä CEA:n ohjeen käyttö tulisi oletettavasti kustannuksiltaan suuremmaksi.

Päätelmän validiteettia mielestäni lisää eroavaisuuksien huomattava suhdeluku. CEA:n 121 kpl ja SFS:n 44 kpl. Suhdeluvuksi muodostuu tällöin 2,75, eli CEA:n ohje sisältää lähes kolme kertaa enemmän lisäyksiä ja tarkennuksia kuin SFS:n ohje.

Eroavaisuuksien määrää voivat selittää ohjeiden taustalla vaikuttavien instanssien prioriteetit. CEA:n ohje perustuu enemmänkin vakuutusalan näkemykseen, kun taas SFS:n standardin taustalla ei ole niinkään voittoa tavoittelevaa yritystoimintaa. Valmistelemalla suunnitteluohje, joka on hengeltään tiukempi ja tarkempi, saadaan järjestelmästä mahdollisesti tehokkaampi ja luotettavampi. Tosin kustannukset kasvavat myös tiukennusten mukaisesti. Kun sammutusjärjestelmä on tehokkaampi ja luotettavampi, ovat myös omaisuusvahingot oletettavasti pienemmät. Tällöin myös palosta aiheutuvat vakuutuskorvaukset ovat pienemmät.

Tilanne voi toisaalta kääntyä myös päinvastaiseksi, koska SFS antaa toteutukselle niin sanotusti vapaammat kädet. Tästä voi tällöin aiheutua suuremmat kustannukset, kuin noudattamalla tarkempaa ja tiukempaa CEA:n ohjetta. Tähän vaikuttanee suuresti suunnittelijan ammatti- ja tietotaito kyseiseen aihealueeseen.

Voidaan myös miettiä, miksei suunnitteluohjeiden rinnakkaiskäyttö ole mahdollista, vaan suunnittelun alussa päätetään käytettävä ohje. Kummatkin ohjeet antavat minimivaatimukset suunniteltavalle järjestelmälle, jolloin tietyssä tilanteessa voisi olla perusteltua saada käyttää toisen ohjeen lievempää näkemystä.

## 6 YHTEENVETO

Työssä tutkittiin Suomessa käytettävien automaattisten sprinklerijärjestelmien suunnittelu-, asennus- ja huolto-ohjeiden eroavaisuuksia. Suomessa pääsääntöisesti käytettävät suunnitteluhjeet ovat SFS 12845 + A2 ja CEA 4001: 2007-06 (FI). Työn tarkoituksena oli selvittää eroavaisuuksien määrä ja hahmotella niiden vaikutus.

Työ suoritettiin vertailemalla ohjeita keskenään ja kirjaamalla löydetty erot tähän työhön. Työ etenee ohjeiden mukaisessa järjestyksessä. Jokainen löydetty eroavaisuus on kirjattu tekstiin, josta löytyy viittaus eroavaisuuden lukunumeroon ja luvun otsikkoon. Löydetty eroavaisuudet on myös listattu taulukkomuotoon, joka löytyy liitteestä. Taulukosta käy ilmi, onko eroavaisuus lisäys, oma luku vai keskinäinen poikkeus. Lisäksi eroavaisuuden mahdollinen vaikutus sammutustehokkuuteen, luotettavuuteen, kustannuksiin, suunnitteluun, asennukseen tai muuhun tekijään on pyritty ottamaan huomioon.

Vertailussa havaittiin yhteensä 213 kpl eroavaisuuksia. Näistä 145 kpl kuului CEA:n ohjeeseen ja loput 68 kpl SFS:n ohjeeseen. Mikäli tarkastellaan pelkästään ohjeiden lisäyksiä ja omia lukuja, havaittiin eroavaisuuksia 165 kpl. Näistä 121 kpl kuului CEA:n ohjeeseen ja 44 kpl SFS:n ohjeeseen.

Eroavaisuuksien määrä on siis huomattava, sillä suhdeluvuksi muodostuu 2,75. CEA:n ohje sisältää lähes kolminkertaisesti enemmän lisäyksiä ja omia lukuja kuin SFS:n ohje.

Kummankin ohjeen lisäykset ja omat luvut ovat pääosin tiukennuksia ja tarkennuksia, joilla on kustannuksia lisäävä vaikutus. Lievennyksiäkin tosin löytyy kummastakin ohjeistuksesta. Näin ollen käyttämällä enemmän eroja sisältävää ohjetta myös kustannukset lisääntyvät. SFS:n lisäys lukuun 5.3 tosin tasoittaa tätä kustannuseroa merkittävästi, jolloin ei ole yksiselitteistä vastausta kumman ohjeistuksen käyttö tulisi kustannuksiltaan suuremmaksi. On myös hyvä havaita, että käyttämällä vapaampaa SFS:n ohjetta, voivat kustannukset nousta suuremmaksi kuin käyttämällä CEA:n ohjetta. Tähän vaikuttanee suuresti suunnittelijan ammatti- ja tietotaito.

Kun pohditaan, miksi CEA:n ohje sisältää huomattavasti enemmän tiukennuksia, on myös ymmärrettävä ohjeiden taustalla toimivien tahojen erilaiset intressit. CEA:n taustalla vaikuttavat vakuutuksen antajat, joiden päämääränä on palotilanteessa mahdollisimman vähäiset vahingot vakuutetulle omaisuudelle. Vahinkoja voitaneen minimoida luomalla ohjeistus, joka on luonteeltaan tiukempi kuin ohje, jonka taustavaikuttajalla ei ole sinänsä taloudellista hyötynäkökulmaa.

## LÄHTEET

1. SFS-EN 12845 + A2.2009. Kiinteät palonsammutusjärjestelmät. Automaattiset sprinklerilaitteistot. Suunnittelu, asennus ja huolto. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto SFS.
2. LVI 65-10512. 2012. Sammutuslaitteistot. Rakennustieto Oy. Saatavissa: <https://www-rakennustieto-fi.ezp.oamk.fi:2047/kortistot/tuotteet/105374.html.stx> . (Vaatii käyttäjälisenssin). Hakupäivä 06.11.2014.
3. Tyco Fire Products. 2014. Tyco. Saatavissa: [http://www.tyco-fire.com/TD\\_TFP/TFP/TFP151\\_02\\_2014.pdf](http://www.tyco-fire.com/TD_TFP/TFP/TFP151_02_2014.pdf). Hakupäivä 06.11.2014.
4. CEA 4001: 2007 - 06 (fi ). 2007. Sprinklerilaitteistot, suunnittelu ja asentaminen. Paris: Comité Européen des Assurances.
5. Water based fire protection systems webinar. Tyco. Video. Saatavissa: <https://trainingconnect.tycofp.com/p7sdwfgf8b1/?launcher=false&fcsContent=true&pbMode=normal>. Hakupäivä 06.11.2014.
6. E1 (2011). 2011. Rakennusten paloturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2011. E1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Helsinki: Ympäristöministeriö, Rakennetun ympäristön osasto. Saatavissa: [www.finlex.fi/data/normit/37126-E1\\_2011-fi.pdf](http://www.finlex.fi/data/normit/37126-E1_2011-fi.pdf). Hakupäivä 06.11.2014.
7. Asuntosprinklaus Suomessa. Vaikuttavuuden arviointi. 2008. VTT. Saatavissa: [www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2008/T2430.pdf](http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2008/T2430.pdf). Hakupäivä: 06.11.2014.
8. FM Global, About us. FM. Saatavissa: <https://www.fmglobal.com/page.aspx?id=01020000>. Hakupäivä 06.11.2014.
9. About NFPA. NFPA. Saatavissa: <http://www.nfpa.org/about-nfpa>. Hakupäivä 06.11.2014.



10. Automaattiset sammutuslaitteistot. 2014. TUKES. Saatavissa:  
<http://www.tukes.fi/fi/Palvelut/Usein-kysyttya-UUSI/Pelastustoimen-laitteet/Automaattiset-sammutuslaitteistot>. Hakupäivä 06.11.2014.

SFS	CEA	Kappale nro	Kappaleen Otsikko	Lisäys	Oma kappale	Keskinäinen poikkeus	Sammutus- tehokkuus	Luotettavaus	Kustannus	Suunnittelu- vaikutus	Asennus- vaikutus	Muu
	X	3.1.	Yleistä	X				X	X			
	X	3.4.3.1	Asennuksen yleispiirustukset	X						X		
	X	3.4.4.1	Vesilähdepiirustukset	X						X		
X		4.4.4.5	Vesisäiliö	X						X		
	X	3.4.5.	Sähkömoottoriset pumput		X					X		
	X	3.5.	Asennustöiden aloitus		X				X			
X		5.1.	Suojattavat rakennukset ja tilat	X								
	X	4.1.	Suojattavat rakennukset ja tilat	X			X		X			
	X	4.1.1.	Sallitut poikkeukset rakennuksessa	X			X		X			
	X	4.1.2.	Välttämättömät poikkeukset	X				X	X			
	X	4.2.2.	Palovaroastointi ja etäisyydet	X				X	X			

SFS	CEA	Kappale nro	Kappaleen Otsikko	Lisäys	Oma kappale	Keskinäinen poikkeus	Sammutus-tehokkuus	Luotettavuus	Kustannus	Suunnittelu-vaikutus	Asennus-vaikutus	Muu
X		5.2.	Varastointi ulkona	X								X
X		5.3.	Paloxasto	X			X		X			
	X	5.2.1.	Kevyt sprinkleriluokka	X								X
	X	5.2.2.	Normaali sprinkleriluokka	X								X
	X	5.2.2.	Normaali sprinkleriluokka	X				X	X			
X		6.2.2.	Normaali sprinkleriluokka	X				X	X			
	X	5.2.3.	Raskas sprinkleriluokka	X								X
X		6.2.3.1.	Raskas sprinkleriluokka	X								X
X		6.3.1.	Varastot / Veiistä	X								X
	X	5.3.2.	Varastointitavat	X								X
X			Taulukko 2			X	X		X			
	X		Taulukko 3			X	X		X			
	X	5.4.	Piilotojen suojaus	X				X	X			

SFS	CEA	Kappale nro	Kappaleen Otsikko	Lisäys	Oma kappale	Keskinäinen poikkeus	Sammutus- tehokkuus	Luotettavaus	Kustannus	Suunnittelu- vaikutus	Asennus- vaikutus	Muu
	X	6.1.	Hydraulisen suunnittelun perusteet	X			X	X	X			
X			Taulukko 3			X	X		X			
	X		Taulukko 4			X	X	X	X			
X			Taulukko 4			X						
	X		Taulukko 5			X						
X		6.2.2.	Varastointi pientavarahylytyssä		X							X
		6.2.3.1.	Telneisösprinklerit	X			X	X	X			
X		7.2.3.1.	Telneisösprinklerit	X				X				X
X			Taulukko 5			X						
	X		Taulukko 6			X						
X		7.3.2.4.	HPPx ja HHShälytystöt	X								X
X		7.3.2.6.	HPPx ja HHShälytystöt	X						X		

[illegible]

SFS	CEA	Kappale nro	Kappaleen Otsikko	Lisäys	Oma kappale	Keskinäinen poikkeus	Sammutus-tehokkuus	Luotettavuus	Kustannus	Suunnittelu-vaikutus	Asennus-vaikutus	Muu
	X	8.1.	Vesilähteen valinta / Yleistä	X				X	X			
X		9.2.	Yleinen vesijohto / Yleistä	X				X	X		X	
	X	8.2.	Yleinen vesijohto / Yleistä	X			X	X	X		X	X
	X	8.2.2.	Yleinen vesijohto paineenkorotus ...	X				X	X		X	
	X	8.3.1.	Vesisäiliöt / Yleistä	X				X	X			
	X	8.3.2.	Vähimmäistilavuus	X					X			
X		9.3.2.1.	Veden tilavuus / Yleistä	X				X	X			
	X	8.3.3.	Jälleentäyttöaika, täyden tilavuuden ...	X							X	
X		9.3.4.	Vähennetty tilavuuden säiliöt	X				X	X			
	X	8.4.	Ehtymättömät vesilähteet	X				X		X		X
	X	8.4.1.2.	Saostuskammiot ja imukaivot	X								X
X		9.4.2.	Ehtymättömät vesilähteet – saostus ..	X							X	
	X	8.4.1.5.	Saostuskammiot ja imukaivot	X					X			X
	X		Taulukko 14		X							X
	X	8.5.1.	Painesäiliöt / Yleistä	X								X
X		9.5.2.	Painesäiliöt / sijoitus	X				X	X			
	X	8.5.5.	Täyttövedellä ja ilmalla	X				X	X		X	
X		9.5.6.3.	Valvonta ja turvalaitteet	X				X	X			
	X	8.5.6.	Valvonta ja turvalaitteet	X							X	
X		8.6.1.	Yksinkertainen Cxluokan vesilähde	X								X
X		8.6.3.	Kaksinkertainen Axlukon vesilähde	X								X

SFS	CEA	Kappale nro	Kappaleen Otsikko	Lisäys	Oma kappale	Keskinäinen poikkeus	Sammutus-tehokkuus	Luotettavaus	Kustannus	Suunnittelu-vaikutus	Asennus-vaikutus	Muu
X		10.1.	Pumput /yleistä	X						X		
X		10.5.	Venttiilit ja lisävarusteet	X				X	X		X	
	X	9.6.2.2.	Paineelliset imuolosuhteet	X								X
	X	9.6.2.4.	Pumpun siemenvesijärjestelmä	X					X		X	
X		10.6.2.5.	Paineenyläpitopumppu		X							X
	X	10.7.4.	Paineenkorotuspumpulla varustetun ..			X				X		
X		9.7.5.	Paineenkorotuspumpulla varustetun ..			X				X		
	X	10.7.5.1.	Painekeytkimien lukumäärä	X				X				
	X	10.7.5.3.	Painekeytkimien koetus			X						
X		9.7.6.1.	Painekeytkimien koetus			X						X
	X	9.8.1.4.	Sähkömoottorikäyttöiset pumput	X				X			X	
X		10.8.2.1.	Sähkönsyöttö			X						X
	X		Sähkönsyöttö	X		X		X	X		X	
X		10.8.2.2.	Sähkönsyöttö			X						
	X		Taulukko 0.2		X							X
	X		Taulukko 0.2	X				X				
	X	9.8.3.1.	Sähköpääkeskus	X								X
X		10.8.3.2.	Sähköpääkeskus	X				X				
	X	9.8.4.	Sähköpääkeskuksen ja pumpun ..	X				X	X			
X		10.8.6.1.	Pumpun toiminnan valvonta	X				X	X			
	X	9.8.6.1.	Pumpun toiminnan valvonta	X				X	X			
	X	9.9.2.	Moottorit	X				X	X			
	X	9.9.3.	Jäähdytysjärjestelmä	X				X	X			X
	X	9.9.4.	Ilman suodatus ja sisäänotto	X								X
	X	9.9.6.	Polttoaine, polttoainesäiliö ja ..	X				X	X			
	X	9.9.7.1.	Käynnistysjärjestelmä / Yleistä	X				X	X			
X		10.9.7.6.	Käynnistysmoottori			X						X
	X	9.9.7.5.	Käynnistysmoottori			X						X
X		10.9.11.	Käynnistyskäynnistysmerkinnot	X				X	X			
	X	9.9.11.	Käynnistyskäynnistysmerkinnot	X				X	X			
	X	9.9.11.1.	Ohjauskeskus		X							X
X		10.9.12.	Työkalut ja varaosat			X						X
	X	9.9.12.	Työkalut ja varaosat			X						X

SFS	CEA	Kappale nro	Kappaleen Otsikko	Lisäys	Oma kappale	Keskinäinen poikkeus	Sammutus-tehokkuus	Luotettavuus	Kustannus	Suunnittelu-vaikutus	Asemmus-vaikutus	Muu
	X	10.1.2.	Suojaus jäätymiseltä	X		X					X	
		11.1.2.2.	Saattosuojaus lämpökaapelilla									
	X	10.1.2.	Suojaus jäätymiseltä			X		X				
X		11.1.2.2.	Saattosuojaus lämpökaapelilla	X				X				
	X	10.1.3.	Sprinklereiden suuntaus	X				X			X	
			Taulukko 17			X				X		
	X		Taulukko 19			X				X		
X		11.2.1.	Kuivasasennus / Veiistä			X				X		
	X	10.2.1.	Kuivasasennus / Veiistä			X						
	X	10.2.1.	Kuivasasennus / Veiistä	X		X			X			
	X	10.2.2.	Sprinklereiden suuntaus	X							X	
	X	10.2.3.	Asennuksen koko	X								X
X			Taulukko 18			X					X	
	X		Taulukko 20			X						
	X	10.3.	Kuiva/märkäasennus	X							X	
	X	10.4.2.	Sprinklereiden suuntaus	X				X			X	
X		11.4.1.3.	Sprinklerilaitteistot, joissa on...		X			X			X	
	X	10.5.	Kuivax tai kuiva/märkäasennus	X							X	
	X	10.5.3.	Jatkoasennuksen koko	X				X			X	
		11.6.	Vesivaijatusasennus		X							X
	X	10.6.	Ryhmittäjäkaasuventtiiliasennus		X							X
	X	10.7.	Jäänestoasennus		X							X
	X	10.7.1.	Jäänestoasennuksen täyttö		X							X



SFS	CEA	Kappale nro	Kappaleen Otsikko	Lisäys	Oma kappale	Keskinäinen poikkeus	Sammutus-tehokkuus	Luotettavaus	Kustannus	Suunnittelu-vaikutus	Asennus-vaikutus	Muu
X		12.1.2.	Sprinklereiden sijoitus ja sijoitusihteys			X					X	
	X	11.1.2.	Sprinklereiden sijoitus ja sijoitusihteys			X					X	
X		12.1.3.	Sprinklereiden sijoitus ja sijoitusihteys	X							X	X
X			Taulukko 19 & kuva 8			X						
	X		Taulukko 21 & kuva 7			X						
	X		Taulukko 22	X				X				
X		12.4.1.	Sprinklereiden etäisyys rakenteista	X							X	
	X	11.4.2.	Etäisyys katosta	X						X	X	
	X	11.4.6.	Palkit ja kannattajat yms	X						X	X	
X		12.4.8.	Kattotuolit	X						X	X	
	X	11.4.7.	Kattotuolit	X						X	X	
	X	11.4.9.	Hoitotasot, hormit, yms	X							X	
	X	11.4.10.	Rullaporras ja porrasaukot	X							X	
	X	11.4.13.	Alaslasketut avoimet katot	X								X
X		12.4.14.	Alaslasketut avoimet elementtikatot	X								X
	X	11.4.15.	Jyrkästi viistot tai pystysuorat ...		X					X		
	X	11.4.16.	Jauho ja jätesilot ym		X					X		
	X	11.4.17.	Paperikoneiden huuvat		X					X		
	X	11.4.18.	Kaapelitilat		X					X		
X		12.5.1.	Telineistösprinklerit HHXluokan ...	X						X	X	

[illegible]

SFS	CEA	Kappale nro	Kappaleen Otsikko	Lisäys	Oma kappale	Keskinäinen poikkeus	Sammutus- tehokkuus	Luotettavaus	Kustannus	Suunnittelu- vaikutus	Asennus- vaikutus	Muu
X		14.1.	Sprinklereiden rakennetyypit ja ..	X								
X		14.2.3.	Sivusprinklerit	X						X	X	
	X	12.2.5.	Extended coverage tyypiset ..		X							X
	X	12.2.5.1.	Extended coverage sivusprinklerit		X							X
	X		Taulukko 25	X			X			X	X	
X		14.4.	Sprinklereiden nimelliset ...			X						X
	X	12.4.	Sprinklereiden nimelliset ...			X						X
	X	12.4.	Sprinklereiden nimelliset ...	X			X		X	X	X	
	X	12.5.2.	Rakennukset, joissa on ..	X				X	X			
X		14.5.2.	Vuorovaikutus muiden ...		X			X				X
	X	12.9.	Sprinklereiden korroosiosuojaus	X							X	

SFS	CEA	Kappale nro	Kappaleen Otsikko	Lisäys	Oma kappale	Keskinäinen poikkeus	Sammutus-tehokkuus	Luotettavuus	Kustannus	Suunnittelu- vaikutus	Asennus- vaikutus	Muu
	X	13.1.	Asennusventtiilit	X				X	X	X	X	
	X	13.2.	Sulkuventtiilit	X					X	X	X	
	X	13.2.1.	Pääsulkuventtiili		X					X	X	
	X	13.2.2.	Muut sulkuventtiilit		X					X	X	
	X	13.2.3.	Venttiilit tiloja varten, joissa ...		X					X	X	
	X	13.2.4.	Venttiilien varaosat		X					X	X	
X			Taulukko 39			X				X	X	
	X		Taulukko 27			X				X	X	
	X	13.4.1.	Kuivaxasennusten tyhjentäminen		X					X	X	
	X	13.5.1.	Hälytyksiä ja pumppujen ...	X						X	X	
	X	13.6.	Huuteluilijät	X						X	X	
X		15.6.	Huuteluilijät	X						X	X	
	X	13.7.	Painemittarit	X						X	X	
	X		Taulukko 0.3 & kuva 0.5		X					X	X	
X		15.7.3.	Asennusventtiilien painemittarit	X						X	X	
	X	13.8.	Ylipaineen purkamiskeinoja		X					X	X	
X		16.1.1.	Vesimootorihälytyslaitteet			X				X	X	
	X	14.1.1.	Vesimootorihälytyslaitteet			X				X	X	
	X	14.1.3.	Vesimootorin purkisto	X						X	X	
	X	14.2.2.	Veden virtauskytkimet	X				X	X	X	X	
	X	14.2.3.	Kuivax ja ennakkoautokaisulaitteistot	X				X	X			
	X	14.3.	Hälytysmerkkien siirto ..		X							
	X	14.3.1.	Sähköinen hälytyslaite		X							
	X	14.3.2.	Sähköisen hälytyslaitteen painekeytin		X							
	X	14.4.	Sulkuventtiilin valvonta		X							
	X	14.5.	Ositteelliset hälytysjärjestelmät		X			X	X	X	X	

SFS	CEA	Kappale nro	Kappaleen		Lisäys	Oma kappale	Keskinäinen poikkeus	Sammutus-tehokkuus	Luotettavaus	Kustannus	Suunnittelu-vaikutus	Asennus-vaikutus	Muu
			Otsikko										
X		17.1.3.		Teräsputkien hitsaus			X					X	
	X	15.1.3.		Hitsaus			X					X	
	X	15.1.4.		Mekaaniset putkilitokset		X						X	
X		17.1.2.		Putkien tyhjennys			X				X	X	
	X	15.1.9.		Putkien tyhjennys			X				X	X	
X		17.1.9.		Kupariputket			X				X	X	
	X	15.1.10.		Putkien huuhdeltu			X					X	X
	X	15.2.1.		Putkikannakkeet	X							X	
	X	15.2.2.		Etäisyydet ja sijoitus	X							X	
X		18.2.6.2.		Dieselmootorikäyttöinen pumppu	X								X
	X	16.2.6.3.		Sähkämootorikäyttöinen pumppu	X								X
	X	16.3.		Kyrkentäkaaviot ja käyttöohjeet		X					X	X	
	X	16.4.		Paikantamiskaaviot		X					X	X	

SFS	CEA	Kappale nro	Kappaleen Otsikko	Lisäys	Oma kappale	Keskinäinen poikkeus	Sammutus- tehokkuus	Luotettavaus	Kustannus	Suunnittelu- vaikutus	Aseennus- vaikutus	Muu
	X	17.1.1.	Käyttöönottokokeet / Putkisto	X							X	X
	X	17.1.2.	Käyttöönottokokeet / Laitteet	X				X			X	X
	X	17.1.4.	Ennakotarkastus		X							X
	X	17.2.	Aseennustodistus ja muut asiakirjat	X						X	X	
X		20.1.3.	Kunnossapito / Varasprinklerit			X						X
	X	18.1.2.	Kunnossapito / Varasprinklerit			X						X
	X	18.1.2.	Varasprinklerit	X					X			X
	X	18.3.2.3.	Vesimootorikäyttöisen hälytyksen...	X								X
	X	18.3.3.	Jäänestoasennus		X							
	X	18.3.2.7.	Hälytysyhteys palokuntaan ja ..		X							X
	X	18.3.3.	Jäänestoasennus		X							X
	X	18.4.2.6.	Sähkösyötöt	X								X
X		20.3.3.2.	Kuivaxasennusventtiilit			X						X
	X	18.4.3.2.	Kuivahälytysventtiilit			X						X
	X	18.4.5.3.	Vesix ja palnesäiliöt	X								X
X		20.3.6.	Kynnenuotusritiinit			X						X
	X	18.4.6.	Vliesitoistavuotusritiinit			X						X